

UNIVERSIDAD DE GRANADA

Facultad de Medicina

Laboratorio de Antropología



**IDENTIFICACION E INTERPRETACION DE LOS
PATRONES DE FRACTURA EN EL NEURO CRÁNEO
PARA LA ANTROPOLOGÍA FORENSE**

TESIS

QUE PRESENTA

DAVID MARTÍNEZ MARTÍNEZ

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

DOCTOR POR LA UNIVERSIDAD DE GRANADA

DIRECTORES:

Dra. INMACULADA ALEMÁN AGUILERA

Dra. MARÍA TERESA MIRANDA LEÓN

Granada, 2009

Editor: Editorial de la Universidad de Granada
Autor: David Martínez Martínez
D.L.: GR. 1766-2009
ISBN: 978-84-692-1431-2

Resumen.

Laboratorio de Antropología Física, Universidad de Granada, España.

Palabras claves: traumatismo craneoencefálico, causa de muerte, protocolo de Antropología Forense.

El punto inicial, es el establecimiento de la especificidad de los distintos traumas y fracturas observados durante la autopsia, en los que se puede corroborar los hechos, circunstancias y mecanismos lesivos por los que se produce una muerte violenta. Con esta base, se elabora el marco de un estudio epidemiológico, descriptivo, observacional, prospectivo y comparativo; se correlacionan distintos aspectos en el contexto de una casuística representativa, para constituir parámetros apoyados en las frecuencias estadísticas y los contenidos sobre estudios de la biomecánica y estructura de los huesos, dirigidos a sustentar inferencias que permitan asociar la posible causa de muerte.

El principal objetivo busca elaborar un protocolo de Antropología Forense, para abordar el análisis de los traumatismos y fracturas del neurocráneo, en aquellos casos en que se desconozcan otras circunstancias y hechos en la investigación médico legal sobre muertes violentas, sospechosas o desconocidas.

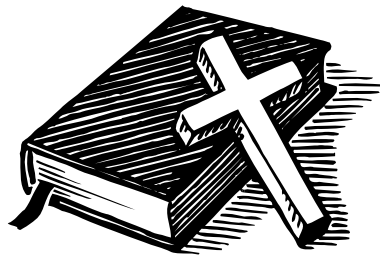
Desde el punto de vista metodológico, se ha hecho hincapié en el registro de variables de carácter intrínseco y extrínseco, tales como líneas de fractura, su curso, simetrías, predominio de afectación de los huesos, orificios de entrada/salida producidos por armas de fuego, mecanismo de fractura, punto de impacto, formas, fragmentación, depresiones, desplazamientos y Toxicología, entre otras.

En una primera fase de la investigación, dirigida a la obtención del grado académico de doctor por la Universidad de Granada se han tomado como muestra los datos de un total de 427 expedientes de autopsias médico-legales realizadas en el Servicio Médico Forense del Tribunal Superior de Justicia de la ciudad de México y del Servicio Forense de la Procuraduría General de la ciudad de Cuernavaca, Estado de Morelos. Una segunda etapa postdoctoral propone incorporar información útil sobre resultados obtenidos con el empleo de imágenes diagnósticas y el estudio de colecciones contemporáneas de restos humanos esqueletizados.

Identificación e interpretación de los patrones de fractura en el neuro cráneo para la
Antropología Forense

DEDICATORIA

Identificación e interpretación de los patrones de fractura en el neuro cráneo para la
Antropología Forense



**A LA MEMORIA
DE MI MADRE, MAESTRA Y AMIGA
GLADYS MARTÍNEZ TEJEDOR
SU AMOR Y SU LUZ
ME ACOMPAÑARAN
POR SIEMPRE
PARA LLENAR ESE GRAN VACIO
QUE ME DEJÓ
SU PARTIDA.**

Identificación e interpretación de los patrones de fractura en el neuro cráneo para la
Antropología Forense

AGRADECIMIENTOS

Identificación e interpretación de los patrones de fractura en el neuro cráneo para la
Antropología Forense

Ante todo quiero expresar mi más profundo agradecimiento a las personas y las instituciones que invirtieron en mí, con su apoyo moral, material, económico y emocional para que este trabajo de investigación fuera posible.

A la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología de la República de Panamá, SENACYT, y a su Secretario Nacional Dr. Julio Escobar V., Ph. D.; todo su recurso humano y a la comisión evaluadora externa, por haberme seleccionado para el otorgamiento de una beca del Programa Nacional de Investigadores “Becas 2005-2010”.

Al Insigne maestro e investigador del Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales en Panamá, el Dr. Richard G. Cooke, quien formó parte de la Comisión Evaluadora Externa que me otorgó la concesión de la beca de postgrado. Mi eterna y sincera gratitud por demostrarme que existen personas que creen en las personas.

Al Instituto Panameño para la Formación y Aprovechamiento de los Recursos Humanos, IFARHU, y a su Ex Director General Magíster Belgis Castro, todo su recurso humano y muy especialmente al Departamento de Becas Internacionales; por su valiosa gestión y ejecución de los trámites pertinentes en la atención del becario.

A la Caja de Seguro Social de Panamá, y a su Director General, Dr. René Luciani, al Dr. Rubén Darío López y a todo su recurso humano por haberme otorgado una licencia con sueldo, que pudiera contribuir a mi formación de posgrado en la Universidad de Granada, España. Toda mi gratitud y cariño para la Sra. Carmen Coralía Huertas, Secretaria Ejecutiva del Departamento Nacional de Recursos Humanos de la CSS. Hago extensiva mi gratitud a la Dra. Leda Abril Moreno, Ex Jefa del Departamento de Radiología Médica del Complejo Hospitalario Metropolitano, la Dra. Nelly de Macharaviaya, Jefa del Servicio de Medicina Nuclear, al Lic. Iván H. Palma, Jefe Técnico del Servicio de Medicina Nuclear; ellos dieron en un primer momento su aprobación para la correspondiente separación temporal de mi cargo por razones de estudio.

A todos mis maestros, amigos y compañeros de la Escuela de Antropología de la Universidad de Panamá, con especial cariño a Beatriz Rovira, Griselda Castillo, Mirla Correa, Carlos Fitzgerald, Elisa Julia, Ana Elena Porras, Francisco Herrera, Sonia Meléndez y Juan Yangüés, q.e.p.d; como un tributo a la noble tarea del proceso enseñanza-aprendizaje que compartimos juntos.

Un agradecimiento también especial para el Doctor Humberto Mas, quien fuera en el pasado, el Director Médico General del Instituto de Medicina Legal del Ministerio Público, junto a la Señora Teresa Murillo, Secretaria Ejecutiva de la Institución; los cuales me brindaron su importante apoyo administrativo y académico durante mi tesis de licenciatura en Antropología.

Al Doctor D. Miguel C. Botella López Ph.D., profesor Titular de Antropología Física, Director del Laboratorio de Antropología Física y Coordinador del Posgrado Oficial de Evolución Humana, Antropología Física y Forense por todo su respaldo.

Para mis estimadas directoras de tesis a Inmaculada Alemán Aguilera Ph. D. por todo su sincero respaldo y comprensión y la amistad que forjamos durante nuestra estancia en Granada. Su paciencia, Fe y confianza en mi esfuerzo hicieron posible culminar con éxito este trabajo. A María Teresa Miranda León Ph.D., mi profunda gratitud por su entrañable nobleza, su respaldo y entrega académica que no conoce límites. Muchas gracias por siempre a ambas.

A la profesora D^a Carmen J. García García, Ph. D. por su cariño invariable, amistad y su cálida confianza, que me ha ofrecido en todo momento desde que llegamos por vez primera al Laboratorio de Antropología de Granada.

Mi eterno reconocimiento a todos mis profesores del Programa de Posgrado de la Universidad de Granada, especialmente a Sylvia A. Jiménez Brobeil Ph. D., y Milton Nuñez Garcés Ph. D. A la Dra. Elisa M^a Cabrerizo, Médico Legista del Instituto de Medicina Legal de Granada por creer en mi proyecto y por toda su ayuda valiosa. A Rosa Maroto Ph.D., por algunos momentos buenos compartidos en el laboratorio.

Al Vicerrectorado de Relaciones Internacionales e Institucionales, Oficina de Relaciones Internacionales de la Universidad de Granada, y a su Vicerrector, D Manuel Díaz Carrillo Ph. D., que mediante el Convenio ANUIES-CRUE de la UGR con universidades mexicanas me otorgó una beca de intercambio de estudiantes de posgrado académico, para realizar una estancia de investigación en la Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM. De igual forma, a su contraparte de la Dirección General de Estudios de Posgrado, Subdirección de Cooperación Académica, Dr. Javier Laguna Calderón, de la UNAM.

Todo mi agradecimiento también para D^a Marta Pasada de la Oficina de Relaciones Internacionales de la Universidad de Granada y para D^a Ana María Vaca, del Departamento de Movilidad de Estudiantes, Subdirección de Cooperación Académica de la UNAM; por su inigualable trato personal y manejo administrativo durante los trámites de mi beca de intercambio.

A la D^a. María Villanueva Sagrado Ph. D., Investigadora Titular del Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM, quien fuera nuestra tutora durante el periodo de la estancia de investigación en la ciudad de México, igualmente por su inestimable evaluación externa de nuestro trabajo de investigación; infinitas gracias por su gran amabilidad y toda la invaluable ayuda académica que nos brindó.

Para todos mis amigos y compañeros del Laboratorio de Antropología Forense del Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM por el cariño recibido durante mi estancia, con especial atención a Lilia y Dulce.

Al Servicio Médico Forense del Tribunal Superior de Justicia, de la ciudad de México D.F., y su Director el Dr. Felipe E. Takajashi Medina, al Subdirector de Servicios Periciales Dr. Armando Luna Rosas, a la Dra. María

Antonieta Castillo, jefa del Departamento de Identificación, y con mucho aprecio al Lic. Martín González del Departamento de Archivo de Expedientes.

Una mención de gratitud especial para todo el personal médico, peritos y administrativos del turno de fin de semana y días feriados, cuya lista sería extensa de mencionar en este apartado y con quienes compartí entrañables momentos.

Al Servicio Médico Forense, de la Subprocuraduría Metropolitana de la ciudad de Cuernavaca, Estado de Morelos, su Director Dr. Abimelec Morales Quiroz; mi profundo agradecimiento por la aceptación de nuestra propuesta de investigación y el haberme permitido la ejecución de la fase de captación de datos, gratitud que hago extensiva a todo el personal médico, peritos y administrativos del Servicio Forense.

Un reconocimiento muy particular para el antropólogo físico Juan Luís Valencia Rodríguez, perito en identificación humana de los dos servicios forenses, por toda la franca amistad, el esfuerzo, dedicación y empeño que entregó para nuestra guía, como tutor adjunto durante mi estancia en México.

Para mis grandes amigos y compañeros del Departamento de Identificación Humana del SEMEFO de la ciudad de México, entre ellos, D^a. Macuiltl Xochitl, que me asistió en gran parte del trabajo de registro de datos, un millón de gracias.

Una gratitud también muy especial para el Doctor Antonio González-Martín, Investigador “Ramón y Cajal” del centro: Departamento de Zoología y Antropología Física, Facultad de Biología, Universidad Complutense de Madrid y al Doctor Rolando González-José, Investigador Adjunto del Centro Nacional Patogénico, CONICET; por su valiosa evaluación externa de nuestra Tesis Doctoral.

Para los que se saben, mis verdaderos compañeros y amigos del laboratorio y del Programa de Antropología Física de la Universidad de Granada, de los que siempre guardaré un memorable recuerdo y estrecha amistad. En especial, Rilda, Daniela, César, Cristina, Olalla, Samuel, Natacha, Lorena, Chema, Almir, Miriana, Adrián, Griselda y Alfredo.

Con mucho cariño y agradecimiento a los vigilantes nocturnos del edificio de la Facultad de Medicina de la Universidad de Granada, por su sencilla amistad y compañía en esas largas horas de vigilia en las que nos brindaron seguridad y confianza de contar con su protección. Mis recuerdos con gran aprecio para Juan Antonio, Sandra, Anabel y a Javier durante las jornadas diurnas de fines de semana.

Un recuerdo también personal para los chicos de la cafetería Pepe y Paco, de la Facultad de Medicina, por estar siempre tan atentos y dispuestos a servirnos ese café matinal que nos ayudó mucho a despertar por las mañanas y luego las tapitas de la merienda que no pocas veces acompañó nuestros ratos de descanso y tertulia con un tinto de verano o una cervecita.

A mis colegas compañeros de trabajo y amigos del Servicio de Medicina Nuclear del Departamento de Radiología Médica de la Caja de Seguro Social

de Panamá, por compartir cada uno de mis logros y mis sueños. En especial al Lic. Araúz Cuevas, Lic. Batista, Vicente, Belis, y Alicia.

Para mis amigos y compañeros becarios panameños por su gran amistad y el tiempo que compartimos juntos en Granada, Gloria, Erick, Melquíades, Tania, Chevy y Julio.

Finalmente mis familiares y amigos que siempre han estado conmigo en todos los momentos de la vida, y con los que me siento confiado de contar y compartir mis penas y alegrías. Con un cariño especial a mis hermanos Lorena del Rocío Martínez, su esposo Arístides Mock, que sin su ayuda incansable desde mi país, la vida de estudiante en el extranjero se tornaría muy complicada, a mis hermanos Luís Antonio y su novia Belkis, Juan Carlos y Dilka.

Los sobrinos Gabrielita, Arístides y Luis Felipe. Mis tías Carmen y Gumersinda, y para todos mis primos. Finalmente para mis entrañables amigos de hoy y siempre Gerardo, Roberto, Jesús Elías, Reinaldo, Ramiro, Gretel, Juanrra y mi nuevo sobrino Andresito.

David Martínez Martínez.

Granada, España.

Febrero de 2009.

TABLA DE CONTENIDO

Resumen.....	i
Dedicatoria.....	iii
Agradecimientos.....	vii
Tabla de contenido.....	xiii
Lista de cuadros y tablas.....	xxi
Lista de tablas que contiene el CD.....	xxiii
Lista de gráficos que contiene el CD.....	xxxiii
Lista de figuras.....	xxxv
Lista de símbolos y siglas.....	xxxvii
Introducción.....	Xxxix
Capítulo 1	
1. Los precedentes históricos del traumatismo craneoencefálico y la Antropología Forense.....	3
1.1 Primeros antecedentes.....	3
1.2 Edad Moderna.....	5
1.3 Edad Contemporánea.....	6
1.4 Siglos XIX y XX.....	6
1.5 Siglo XXI.....	7
1.6 La Antropología Física y la Antropología Forense.....	8
1.6.1 Diferencias del punto de vista antropológico con respecto al de Medicina Legal.....	10
1.6.2 Objetivos de la investigación antropológica.....	11
1.6.3 Causa de la muerte.....	11
1.6.4 Forma de la muerte.....	12
1.7 El TCE un enfoque multidisciplinar.....	12
1.8 Anatomía de la cabeza.....	12
1.9 Conceptos, clasificaciones y terminología empleada.....	14
1.9.1 Lesiones.....	14
1.9.2 Clasificación de las lesiones.....	15
1.9.3 Heridas.....	16
1.9.4 Clasificación de las heridas según Knight (1999).....	16
1.9.5 Tipificación de heridas criminales y accidentales.....	18
1.9.6 La muerte cerebral.....	19
1.9.7 La inesperada muerte natural de origen cerebral en la práctica médica.....	20
19.8 La muerte violenta.....	22

Capítulo 2

2. Epidemiología sobre lesiones de trauma y fracturas craneales	
En las muertes violentas.....	25
2.1 Estadísticas del Servicio Médico Forense de la ciudad	35
De México.....	
2.2 Los TCE y los cadáveres sin identificación.....	37

Capítulo 3

3., El traumatismo craneoencefálico (TCE): Definición.....	41
3.1 La lesión cerebral traumática.....	41
3.2 Trauma encefalocraneano (TCE).....	42
3.3 Clasificación según Caimi (2000) del TCE.....	42
3.4 Clasificación del TCE según Cubero y Rodríguez (2000).....	43
3.4.1 Lesiones primarias.	44
3.4.2 Lesiones específicas.....	44
3.4.3 Lesiones cerebrales difusas.....	44
3.4.4 Lesiones cerebrales focales.....	44
3.5 Escala de Glasgow.....	45
3.6 Las Fracturas del cráneo.....	45
3.7 Contusiones.....	47
3.7.1 Contusiones simples.....	48
3.7.2 Contusiones Complejas.....	49
3.8 Traumatismos craneales en la infancia.....	50
3.8.1 Algunas consideraciones físicas y anatómicas del cráneo infantil...	51
3.9 El TCE accidental por acción de la electricidad.....	54
3.9.1 Los factores que determinan la naturaleza y la gravedad de las lesiones.....	55
3.10 El TCE por decapitación y mutilación.....	58
3.11 Los TCE ocasionados por mordeduras.....	59
3.11.1 Algunas de las características más importantes de las mordeduras de perros que pueden ser observadas.....	61
3.12 El Traumatismo Craneofacial.....	62
3.12.1 Elementos biomecánicos del TCF.....	63
3.12.2 Los TCF localizados pueden ser medianos (mediales) o laterales..	64
3.13 El TCE en los restos humanos por acción del fuego.....	68
3.13.1 Los traumatismos térmicos	68
3.13.2 La Identificación de lesiones traumáticas en los huesos craneales quemados: Un enfoque experimental.....	69
3.13.3 La siniestralidad de los incendios.....	74
3.14 Los orificios en el cráneo.....	76
3.15 Morfología de las lesiones en el hueso y su utilidad en la identificación forense.....	79

Capítulo 4.

4. La Biomecánica de los huesos y los mecanismos del trauma.....	83
4.1 Algunos conceptos generales y leyes de la Física aplicada a la Biomecánica.....	83
4.2 Definiciones de Biomecánica.....	85
4.3 Aplicaciones de la Biomecánica.....	86
4.4 Metodología de la Biomecánica.....	87
4.4.1 Cambios en la tensión.....	87
4.4.2 Cambios en la forma.....	87
4.5 Biomecánica de los tejidos.....	88
4.5.1 Anatomía e Histología del hueso en función de la biomecánica.....	88
4.5.2 Composición y fisiología del hueso.....	89
4.5.3 Propiedades mecánicas del hueso.....	90
4.5.4 Elementos biomecánicos del cráneo.	92
4.6 Las modernas teorías biomecánicas.	93
4.6.1 La teoría estereostática.	95
4.6.2 Ley de Wolf.....	97
4.7 La Biomecánica de los TCE.....	97
4.7.1 Principios generales.....	98
4.7.2 Fuerzas mecánicas.....	99
4.7.3 Patología de las deformaciones y fracturas del cráneo.....	102
4.8 Ejemplos de estudios experimentales dirigidos a establecer una caracterización de las fracturas del cráneo.....	103
4.9 Mecanismos biomecánicos de producción de las fracturas del cráneo.	108
4.9.1 La inflexión.....	108
4.9.2 El estallido.....	108
4.9.3 Tipos de fracturas de acuerdo a la biomecánica de los huesos craneales.....	109
4.9.4 Agentes vulnerantes.....	109
4.10 La posición y la actitud de una víctima en la escena de un hecho Violento.....	110
4.10.1 Fijación del lugar de los hechos.....	110
4.10.2 Glosario de términos para referirse a la posición de los cuerpos...	111
4.10.2 Los planos anatómicos.....	112

Capítulo 5.

5. La Tafonomía Forense y los Traumatismos craneoencefálicos.....	115
5.1 Definición de Tafonomía Forense.....	115
5.2 Importancia de los procesos tafonómicos.....	116
5.3 Traumatismo <i>ante mortem</i>	118
5.4 Traumatismo <i>post mortem</i>	118

5.5	Traumatismos o alteraciones <i>peri mortem</i>	118
5.6	Diferencias para observar en los traumatismos <i>ante mortem</i> , <i>peri mortem</i> y <i>post mortem</i>	119
5.7	La cicatrización de los TCE.....	120
5.8	Los fundamentos de la cicatrización del hueso.....	121
5.9	Evidencias tafonómicas para observar de un traumatismo contuso...	122
5.10	El contexto tafonómico del trauma cortante.	125
5.10.1	Tafonomía y trauma por fuerza cortante.....	125
5.10.2	Definiciones y Métodos.....	127
5.10.3	Otras hojas cortantes y sus heridas.	128
5.10.4	Heridas de sierras y serruchos.....	129

Capítulo 6.

6.	El TCE en las caídas y precipitaciones.....	133
6.1	Definición de Caída.....	133
6.2	Definición de Precipitación o caída de altura.....	134
6.3	El entorno, las causas y circunstancias de las caídas Y precipitaciones fatales.....	136
6.3.1	Las causas y circunstancias.....	138
6.4	Edad y género.....	140
6.5	Época.....	142
6.6	Lesiones asociadas.....	142
6.7	Ubicación de las lesiones.....	143
6.8	Lesiones cerebrales.....	144
6.9	Patrones de trauma en las caídas.....	145
6.9.1	Patrones del trauma en las precipitaciones.....	145
6.10	La Toxicología.....	149
6.11	Posición de la víctima.....	149
6.12	La manera de la muerte (natural, suicidio, homicidio, accidental, indeterminada).....	150
6.13	Variaciones en la altura.....	153
6.14	Las caídas de alturas en niños.....	153
6.15	Estudios experimentales sobre precipitaciones.....	156

Capítulo 7.

7.	Agresiones por traumas contusos y cortantes.....	163
7.1	Definición, causas y circunstancias.....	163
7.1.1	Objetivos del estudio patológico en contexto antropológico forense	164
7.1.2	Clasificación paleopatológica como punto de referencia inicial de las lesiones en las agresiones.....	164
7.1.3	Escalas e índices de severidad de los traumas para	

valorar las agresiones.....	166
7.1.4 Índices Anatómicos.....	167
7.1.5 Índices fisiológicos.....	168
7.1.6 Índices mixtos.....	168
7.2 La muestra, el modelo y los objetivos de las investigaciones de TCE por agresiones.....	169
7.3 La edad y el género.....	171
7.4 El entorno y la época.....	171
7.5 Distribución de las lesiones y fracturas en el cráneo por TCE en las agresiones.....	172
7.6 Patrones del los TCE en las agresiones.....	172
7.7 Etiología de las agresiones y armas empleadas.....	174
7.8 Las Fracturas que se producen por fuerzas contusas.....	178
7.9 El consumo de alcohol y las drogas en relación con las agresiones..	180
7.10 Estudios experimentales sobre agresiones.....	181
 Capítulo 8.	
8. Heridas por armas de fuego.....	187
8.1 Las armas de fuego.....	187
8.1.1 Los tipos de armas.....	187
8.1.2 Municiones.....	188
8.1.3 Calibre.....	188
8.1.4 La balística.....	189
8.1.5 Balística y teoría de las heridas de armas de fuego.....	189
8.1.6 Causas y circunstancias.....	190
8.2 La muestra, el modelo y los objetivos de las investigaciones de TCE por HPAF.....	192
8.3 La edad y el género.....	194
8.4 El entorno y la época.....	195
8.5 Distribución de las lesiones y fracturas en el cráneo por TCE en las HPAF.....	195
8.6 Patrones del los TCE en las HPAF.....	196
8.6.1 Angulo y Trayectoria.....	202
8.6.2 Rango y Velocidad.....	202
8.7 El tipo de armas y la etiología de las HPAF (accidental, suicidio, homicidio, indeterminada).....	204
8.7.1 Las heridas por escopetas.....	207
8.8 El consumo de alcohol y las drogas en relación con las HPAF.....	208
8.9 Estudios experimentales sobre HPAF.....	208
8.9.1 Tipos de presiones.....	208

Capítulo 9.

9. Los TCE en los accidentes de tráfico.....	213
9.1 Definición de accidentes de tráfico.....	213
9.2 Causas y circunstancias.....	214
9.2.1 Causas.....	215
9.3 La muestra, el modelo y los objetivos de las investigaciones De TCE por accidentes de tráfico.	216
9.4 Edad y género.....	218
9.5 Distribución de las lesiones y fracturas en el cráneo por TCE en accidentes de tráfico.	219
9.6 Patrones del TCE en los accidentes de tráfico.....	221
9.7 Otras lesiones asociadas al TCE por accidente de tráfico.....	222
9.8 La Toxicología y los accidentes de tráfico.....	224
9.9 Diferencias entre peatones y conductores involucrados en accidentes de tráfico.....	228
9.10 La época y el tiempo relacionado con los accidentes de tráfico.....	233
9.11 Estudios experimentales en los accidentes de tráfico.....	234

Capítulo 10.

10. Material, metodología y fuentes.....	243
10.1 Diseño de investigación.....	243
10.1.1 Las fuentes.....	245
10.1.2 La muestra.....	245
10.1.3 Unidad de observación o análisis.....	245
10.1.4 Criterios de inclusión.....	246
10.1.5 Criterios de exclusión.....	246
10.1.6 Definición y medición de variables principales.....	246
10.1.7 Plan de tabulación y análisis.....	246
10.1.8 Protocolo de recolección de datos	247
10.2 Métodos, técnicas e instrumentos para la recolección de datos.....	256

Capítulo 11.

11. Resultados.....	261
11.1 Parte I: Resultados sobre frecuencias de las variables empleadas..	261
11.1.1 La muestra.....	261
11.1.2 Género y grupos de edad.....	261
11.1.3 Estatura.....	261
11.1.4 Cadáveres con y sin identificación.....	262
11.1.5 Estado del cadáver.....	262
11.1.6 Pruebas toxicológicas.	262

11.1.7	Modalidades de lesiones de TCE.....	263
11.1.8	Mecanismos lesivos.....	263
11.1.9	El entorno.....	263
11.1.10	Si la víctima recibió atención médica.....	263
11.1.11	Presencia y distribución de los trazos de fractura.....	264
11.1.12	Heridas producidas por arma de fuego penetrante en cráneo.....	266
11.1.13	Lesiones cerebrales.....	267
11.1.14	Las causas o mecanismos lesivos asociados a la producción de los traumatismos.....	267
11.1.15	Caídas.....	267
11.1.16	Precipitaciones.....	268
11.1.17	Los accidentes de tráfico.....	268
11.1.18	Las agresiones.....	268
11.1.19	Lesiones producidas por arma de fuego.....	269
11.1.20	Las lesiones accidentales producidas por un objeto en movimiento que golpea la cabeza.....	269
11.1.21	Por causas desconocidas.....	269
11.2	Parte II: Resultados para el entrecruzamiento de variables.....	269
11.2.1	Cruce de grupo de edad con el género.....	270
11.2.2	Cadáver desconocido: con género, grupo de edad, tipo de lesión, mecanismos lesivos.....	270
11.2.3	Mecanismos lesivos: modalidades de TCE y N° de trazos de las fracturas.....	271
11.3	Cruce de variables sobre caídas y precipitaciones.....	272
11.4	Cruce de variables relacionadas con el apartado de heridas producidas por armas de fuego penetrantes en cráneo (HPAF).....	274
11.5	Cruce de variables relacionadas con las agresiones.....	278
11.5.1	El agente lesivo.....	278
11.5.2	Distribución de la ubicación de los TCE por agresión.....	278
11.5.3	Cruce de las variables relacionadas con los mecanismos lesivos desconocidos.....	280
11.5.4	Las lesiones accidentales producidas por el golpe con un objeto...	281
11.6	El cruce de variables relacionadas con los accidentes de tráfico.....	281
11.6.1	EL TCE y las modalidades de accidentes de tráfico.....	282
11.6.2	Si las víctimas recibieron o no atención médica después del siniestro.....	282
11.6.3	Presencia y distribución de las fracturas en los accidentes de De tráfico.....	282

Capítulo 12.

12. Discusión general.	291
12.1 Discusión de los resultados estadísticos de la muestra.	318
12.2 Cruces entre variables.	323
12.2.1 Caídas y precipitaciones.	324
12.2.2 Las heridas por arma de fuego.	325
12.2.3 Las agresiones.	325
12.2.4 Mecanismo lesivo o causa desconocida.	325
12.2.5 Lesiones accidentales por un objeto que golpea.	326
12.2.6 Los accidentes de tráfico.	326
Conclusiones.....	329
Recomendaciones.....	333
Bibliografía.....	335
Apéndices.....	371
Protocolo modelo.....	379
Tablas y gráficos.....	393

LISTA DE CUADROS Y TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Edades en 500 pacientes con traumatismo encefalocraneano Leve.....	26
Tabla 2: Causas de traumatismo encefalocraneano leve en 500 Pacientes.....	26
Tabla 3: Informe de labores del Servicio Médico Forense de la Ciudad de México.....	36
Tabla 4: Distribución de la causa de muerte en el SEMEFO de México, D.F.....	36
Tabla 5: Clasificación de (Cubero y Rodríguez, 2000).....	44
Tabla 6: Resumen comparativo de los efectos del calor en la cabeza con y sin heridas traumáticas.....	70
Tabla 7: Aspectos morfológicos de los traumas por fuerza contusa debido a los cambios tafonómicos.....	124
Tabla 8: Magnitud de la aceleración de la Gravedad.....	135
Tabla 9: Clasificación de las armas de fuego.....	187
Tabla 10: Clasificación de fracturas por HPAF de Betz, et al.....	207
Tabla 11: Distribución del tipo de fractura en el cráneo.....	220
Tabla 12: Distribución de las principales lesiones cerebrales Intracraneales.....	220
Tabla 13: Franjas etarias de siniestralidad vial en Argentina.....	232
Tabla 14: Patrones de lesiones en la base del cráneo asociada a los conductores.....	237

Identificación e interpretación de los patrones de fractura en el neuro cráneo para la
Antropología Forense

LISTA DE TABLAS QUE CONTIENE EL CD

Tabla N° 1: Sexo.....	1
Tabla N° 2: Grupos por edad.....	4
Tabla de contingencia N° 3: Grupos por edad * Sexo.....	6
Tabla N° 4: Estadísticos de la estatura.....	9
Tabla N° 5: Estatura (cm.).....	9
Tabla N° 6: Cadáveres sin identificación en calidad de desconocidos.....	13
Tabla N° 7de contingencia: Cadáveres con y sin identificación por sexo....	15
Tabla N° 8: Estado del Cadáver.....	17
Tabla N° 9: Otro Estado del Cadáver.....	17
Tabla N° 10: Prueba Toxicológica.....	20
Tabla N° 11: Presencia de un primer metabolito.....	20
Tabla N° 12: Concentración: Presencia de un primer metabolito.....	21
Tabla N° 13: Unidades de concentración de primer metabolito.....	22
Tabla N° 14: Concentración: Presencia de un segundo metabolito.....	23
Tabla N° 15: Unidades de concentración para un segundo metabolito...	23
Tabla N° 16: Distribución de modalidades del traumatismo craneo encefálico.....	24
Tabla N° 17: Tipo de mecanismo lesivo causante del trauma.....	25
Tabla N° 18: Lugar.....	28
Tabla N° 19: Si recibe o no atención médica.....	28
Tabla N° 20: Presencia o no de fractura en el cráneo.....	32
Tabla N° 21: Bóveda del Cráneo.....	32
Tabla N° 22: Base del Cráneo.....	32
Tabla N° 22a: Número total de trazos de fracturas de acuerdo a nueve zonas de la base de cráneo por individuo	33
Tabla N° 22b: Número total de trazos de fracturas distribución por huesos y zonas de la base y bóveda del cráneo por individuo.....	34
Tabla N° 23: Fosa anterior (línea media).....	39
Tabla N° 24: Fosa anterior derecha.....	39
Tabla N° 25: Fosa anterior izquierda.....	39
Tabla N° 26: Fosa media (línea media).....	39
Tabla N° 27: Fosa media derecha.....	40
Tabla N° 28: Fosa media izquierda.....	40
Tabla N° 29: Fosa Posterior (línea media).....	40
Tabla N° 30: Fosa posterior derecha.....	40
Tabla N° 31: Fosa posterior izquierda.....	41
Tabla N° 32: Cuerpo del esfenoides.....	41
Tabla N° 33: Esfenoides Derecho.....	41
Tabla N° 34: Esfenoides izquierdo.....	42
Tabla N° 35: Silla turca.....	42
Tabla N° 36: Etmoides.....	42

Tabla N° 37: Frontal (línea media).....	42
Tabla N° 38: Frontal derecho.....	43
Tabla N° 39: Frontal izquierdo.....	43
Tabla N° 40: Fx Suturas.....	43
Tabla N° 41: Parietal (línea media).....	44
Tabla N° 42: Parietal derecho.....	44
Tabla N° 43: Parietal izquierdo.....	44
Tabla N° 44: Temporal derecho.....	45
Tabla N° 45: Peñasco derecho.....	45
Tabla N° 46: Mastoides derecha.....	45
Tabla N° 47: Temporal izquierdo.....	46
Tabla N° 48: Peñasco izquierdo.....	46
Tabla N° 49: Mastoides izquierda.....	46
Tabla N° 50: Occipital línea media.....	47
Tabla N° 51: Occipital derecho.....	47
Tabla N° 52: Occipital izquierdo.....	47
Tabla N° 53: Distribución de la fractura principal.....	48
Tabla N° 54: Distribución sobre tipo de trazo de la fractura principal.....	48
Tabla N° 55: Distribución de la fractura secundaria.....	49
Tabla N° 55: Distribución de la fractura secundaria.....	52
Tabla N° 56: Distribución sobre tipo de trazo de la fractura secundaria...	52
Tabla N° 57: Distribución de la fractura terciaria.....	55
Tabla N° 58: Distribución sobre tipo de trazo de la fractura terciaria.....	55
Tabla N° 59: Ventana ósea.....	58
Tabla N° 60: Estadísticos sobre diámetro máximo y mínimo de ventana Ósea.....	58
Tabla N° 61: Diámetro mayor (cm.) de ventana ósea.....	59
Tabla N° 62: Diámetro menor (cm.) de ventana ósea.....	59
Tabla N° 63: Distribución del número de Trepanaciones por caso.....	61
Tabla N° 64: Estadísticos para el diámetro (cm.) de los trépanos.....	62
Tabla N° 65: Distribución para el diámetro (cm.) de los trépanos.....	62
Tabla N° 66: Distribución del número de HPAF en el cráneo.....	63
Tabla N° 67: Distribución de ubicación del primer orificio de entrada de HPAF.....	64
Tabla N° 68: Patrón de la forma del primer orificio de entrada de HPAF...	65
Tabla N° 69: Estadísticos sobre el diámetro del primer orificio de entrada De HPAF.....	65
Tabla N° 70: Distribución de la frecuencias sobre el diámetro mayor (mm) del primer orificio de entrada de HPAF.....	66
Tabla N° 71: Distribución de la frecuencias sobre el diámetro menor (mm) del primer orificio de entrada de HPAF.....	67
Tabla N° 72: Distribución de las medidas de bisel interno (mm) sobre	

primer orificio de entrada de HPAF.....	70
Tabla N° 73: Frecuencia de aparición del Signo de Benassi en el primer orificio de entrada por HPAF.....	70
Tabla N° 74: Distribución de ubicación del primer orificio de salida De HPAF.....	72
Tabla N° 75: Patrón de la forma del primer orificio de salida de HPAF.....	72
Tabla N° 76: Estadísticos sobre el diámetro del primer orificio de salida de HPAF.....	73
Tabla N° 77: Distribución de la frecuencias sobre el diámetro mayor (mm) del primer orificio de salida de HPAF.....	73
Tabla N° 78: Distribución de la frecuencias sobre el diámetro menor (mm) del primer orificio de salida de HPAF.....	74
Tabla N° 79: Distribución de las medidas de bisel externo (mm) sobre primer orificio de salida de HPAF.....	77
Tabla N° 80: Distribución de ubicación del segundo orificio de entrada de HPAF.....	77
Tabla N° 81: Patrón de la forma del segundo orificio de entrada de HPAF.....	78
Tabla N° 82: Estadísticos sobre el diámetro del segundo orificio de entrada de HPAF.....	78
Tabla N° 83: Distribución de la frecuencias sobre el diámetro mayor (mm) del segundo orificio de entrada de HPAF.....	79
Tabla N° 84: Distribución de la frecuencias sobre el diámetro menor (mm) del segundo orificio de salida de HPAF.....	79
Tabla N° 85: Distribución de las medidas de bisel interno (mm) sobre segundo orificio de entrada de HPAF.....	82
Tabla N° 86: Frecuencia de aparición del Signo de Benassi en el segundo orificio de entrada por HPAF.....	82
Tabla N° 87: Distribución de ubicación del segundo orificio de salida de HPAF.....	83
Tabla N° 88: Patrón de la forma del segundo orificio de salida de HPAF...	83
Tabla N° 89: Estadísticos sobre el diámetro del segundo orificio de salida de HPAF.....	84
Tabla N° 90: Distribución de la frecuencias sobre el diámetro mayor (mm) del segundo orificio de salida de HPAF.....	84
Tabla N° 91: Distribución de la frecuencias sobre el diámetro menor (mm) del segundo orificio de salida de HPAF.....	85
Tabla N° 92: Distribución de las medidas de bisel externo (mm) sobre segundo orificio de salida de HPAF.....	87
Tabla N° 93: Distribución de ubicación del tercer orificio de entrada de HPAF.....	88
Tabla N° 94: Patrón de la forma del tercer orificio de entrada de HPAF...	88
Tabla N° 95: Estadísticos sobre el diámetro del tercer orificio de entrada de HPAF.....	88

Tabla N° 96: Distribución de las frecuencias sobre el diámetro mayor (mm) del tercer orificio de entrada de HPAF.....	89
Tabla N° 97: Distribución de las frecuencias sobre el diámetro menor (mm) del tercer orificio de entrada de HPAF.....	89
Tabla N° 98: Distribución de las medidas de bisel interno (mm) sobre tercer orificio de entrada de HPAF.....	89
Tabla N° 99: Frecuencia de aparición del Signo de Benassi en el tercer orificio de entrada por HPAF.....	90
Tabla N° 100: Distribución de ubicación del tercer orificio de salida de HPAF.....	90
Tabla N° 101: Patrón de la forma del tercer orificio de salida de HPAF...	90
Tabla N° 102: Estadísticos sobre el diámetro del tercer orificio de salida De HPAF.....	91
Tabla N° 103: Distribución de la frecuencias sobre el diámetro mayor (mm) del tercer orificio de salida de HPAF.....	91
Tabla N° 104: Distribución de la frecuencias sobre el diámetro menor (mm) del tercer orificio de salida de HPAF.....	91
Tabla N° 105: Distribución de las medidas de bisel externo (mm) (mm) sobre el tercer orificio de salida de HPAF.....	92
Tabla N° 106: Distribución de las lesiones cerebrales.....	92
Tabla N° 107: Distribución del número total las lesiones cerebrales por Individuo.....	93
Tabla N° 108: Plano sustentación.....	93
Tabla N° 109: Altura de la precipitación.....	94
Tabla N° 110: Modalidades de Accidentes de Tráfico.....	94
Tabla N° 111: Uso de casco de protección en accidentes de moto.....	95
Tabla N° 112: Uso del cinturón seguridad en accidentes de tráfico.....	95
Tabla N° 113: Tipos o variantes de agresión.....	95
Tabla N° 114: Variantes del agente lesivo.....	96
Tabla N° 115: Nombre del agente lesivo.....	96
Tabla N° 116: Heridas producidas por arma de fuego (HPAF).....	97
Tabla N° 117: Lesión accidental por golpe con objeto.....	98
Tabla N° 118: Nombre objeto en la producción de lesiones accidentales..	98
Tabla de contingencia N° 119: Grupos por edad por sexo.....	99
Tabla de contingencia N° 120: Grupos por edad * cadáver desconocido...	102
Tabla de contingencia N° 121: Sexo * Desconocido.....	106
Tabla de contingencia N° 122: Variantes del tipo de lesión * cadáver desconocido.....	108
Tabla de contingencia N° 123: Tipo de Causa * cadáver desconocido.....	111
Tabla de contingencia N° 124: Modalidad accidente de tráfico * cadáver desconocido.....	113
Tabla de contingencia N° 125: Variantes de lesiones sobre TCE * Tipo	

de mecanismos lesivos.....	117
Tabla de contingencia N° 126: Variantes de lesiones sobre TCE *	
Número total de trazos de fracturas en base de cráneo.....	119
Tabla de contingencia N° 127: Modalidades de lesión de TCE *	
Número total de trazos de fracturas en huesos del neuro cráneo.....	123
Tabla de contingencia N° 128: Tipo de mecanismos lesivos *	
Número total de trazos de fractura en base de cráneo	129
Tabla de contingencia N° 128a: Modalidades de mecanismos lesivos *	
Número total de trazos de fracturas en huesos del neuro cráneo.....	132
Tabla de contingencia N° 129: Altura Precipitación * Número total de trazos de fracturas en base de cráneo.....	136
Tabla de contingencia N° 130: Altura de la precipitación * Número total de trazos de fracturas en el neuro cráneo.....	139
Tabla de contingencia N° 131: Plano sustentación * Número total de trazos de fracturas en base de cráneo.....	143
Tabla de contingencia N° 132: Plano sustentación * Número total de trazos de fracturas en el neuro cráneo (base y bóveda).....	145
Tabla de contingencia N° 133: Altura de la precipitación * Modalidad de la fractura principal.....	150
Tabla de contingencia N° 134: Altura de la precipitación * Modalidad de la fractura secundaria.....	152
Tabla de contingencia N° 135: Plano de sustentación * Modalidad de fractura principal.....	154
Tabla de contingencia N° 136: Plano de Sustentación * Fosa anterior derecha.....	157
Tabla de contingencia N° 137: Plano de Sustentación * Fosa anterior Izquierda.....	160
Tabla de contingencia N° 138: Plano de Sustentación * Fosa media derecha.....	163
Tabla de contingencia N° 139: Plano de Sustentación * Fosa media izquierda.....	166
Tabla de contingencia N° 140: Altura de la precipitación * Fosa anterior izquierda.....	169
Tabla de contingencia N° 141: Altura de la precipitación * Fosa media izquierda.....	171
Tabla de contingencia N° 142: Altura de la precipitación * Esfenoides izquierdo.....	172
Tabla de contingencia N° 143: Altura de la precipitación * Temporal izquierdo.....	175
Tabla de contingencia N° 144: Plano sustentación * Altura Precipitación	177
Tabla de contingencia N° 145: Altura Precipitación * Infiltrado hemático pericraneal.....	179
Tabla de contingencia N° 146: Altura Precipitación * Contusión Cerebral	181
Tabla de contingencia N° 147: Altura Precipitación * Laceración	

Cerebral.....	183
Tabla de contingencia N° 148: Altura Precipitación * Hemorragia subaracnoidea.....	185
Tabla de contingencia N° 149: Altura Precipitación * Hemorragia ventricular.....	187
Tabla de contingencia N° 150: Altura Precipitación * Hematoma subgaleal.....	189
Tabla de contingencia N° 151: Plano de sustentación * Infiltrado hemático Pericraneal.....	191
Tabla de contingencia N° 152: Plano de sustentación * Contusión Cerebral.....	194
Tabla de contingencia N° 152a: Plano de sustentación * Hemorragia Subaracnoidea.....	197
Tabla de contingencia N° 152b: Plano de sustentación * Hemorragia ventricular.....	199
Tabla de contingencia N° 152c: Plano de sustentación * Hematoma Subgaleal.....	205
Tabla de contingencia N° 152d: Plano de sustentación * Número total de lesiones cerebrales.....	205
Tabla de contingencia N° 153: Total de trazos de fracturas en base de cráneo * modalidad de HPAF Penetrante en cráneo.....	208
Tabla de contingencia N° 154: Número total de trazos de fracturas en el neuro cráneo (base y bóveda) * HPAF.....	211
Tabla de contingencia N° 155: Cuerpo del esfenoides * Primer orificio de entrada.....	216
Tabla de contingencia N° 156: Esfenoides derecho * Primer orificio de entrada.....	221
Tabla de contingencia N° 157: Esfenoides izquierdo * Primer orificio de entrada.....	225
Tabla de contingencia N° 158: Silla Turca * Primer orificio de entrada.....	230
Tabla de contingencia N° 159: Occipital derecho * Primer orificio de entrada.....	234
Tabla de contingencia N° 160: Occipital izquierdo * Primer orificio de entrada.....	239
Tabla de contingencia N° 161: 1° Primer orificio de salida * Total de trazos de fracturas en base de cráneo.....	244
Tabla de contingencia N°: 162° Primer orificio de entrada * Infiltrado Hemático Pericraneal.....	248
Tabla de contingencia N° 163: Primer orificio de entrada * Laceración Cerebral.....	253
Tabla de contingencia N° 164: Primer orificio de entrada * Hemorragia subaracnoidea.....	258

Tabla de contingencia N° 165: Primer orificio de entrada * Hemorragia ventricular.....	262
Tabla de contingencia N° 166: Primer orificio de entrada * Número total de lesiones cerebrales.....	267
Tabla de contingencia N° 167: El tipo de agresión * Agente lesivo.....	271
Tabla de contingencia N° 168: Nombre agente lesivo* Tipo de agresión...	273
Tabla de contingencia N° 169: Agente lesivo * Total de trazos de fracturas en base de cráneo.....	276
Tabla de contingencia N° 170: Total de trazos de fracturas en el neurocráneo (base y bóveda)* Tipo de agente lesivo.....	278
Tabla de contingencia N° 171: Modalidades de la Agresión * tipo de lesión (TCE).....	281
Tabla de contingencia N° 172: Modalidades de agresión * Esfenoides derecho.....	283
Tabla de contingencia N° 173: Modalidades de agresión * Esfenoides izquierdo.....	286
Tabla de contingencia N° 174: Modalidades de agresión * Temporal derecho.....	288
Tabla de contingencia N° 175: Modalidades de agresión * Temporal izquierdo.....	291
Tabla de contingencia N° 176: Modalidades de agresión * Occipital derecho.....	293
Tabla de contingencia N° 177: Modalidades de agresión * Occipital izquierdo.....	295
Tabla de contingencia N° 178: Tipo de Causa * Recibe a. médica.....	298
Tabla de contingencia N° 179: Mecanismo lesivo * presencia o no de fractura.....	300
Tabla de contingencia N° 180: Modalidad de fractura principal * Tipo de mecanismo lesivo.....	303
Tabla de contingencia N° 181: Esfenoides derecho * Tipo de mecanismo lesivo.....	306
Tabla de contingencia N° 181a: Esfenoides izquierdo * Tipo de mecanismo lesivo.....	309
Tabla de contingencia N° 181b: Etmoides * Tipo de mecanismo lesivo....	312
Tabla de contingencia N° 182: Frontal línea media * Tipo de mecanismo lesivo.....	314
Tabla de contingencia N° 183: Frontal derecho * Tipo de mecanismo lesivo.....	317
Tabla de contingencia N° 184: Frontal izquierdo * Tipo de mecanismo lesivo.....	320
Tabla de contingencia N° 185: Parietal línea media * Tipo de mecanismo lesivo.....	322
Tabla de contingencia N° 186: Parietal derecho * Tipo de mecanismo lesivo.....	324

Tabla de contingencia N° 187: Parietal izquierdo * Tipo de mecanismo lesivo.....	327
Tabla de contingencia N° 188: Temporal derecho * Tipo de mecanismo lesivo.....	329
Tabla de contingencia N° 189: Peñasco derecho * Tipo de mecanismo lesivo.....	331
Tabla de contingencia N° 190: Temporal izquierdo * Tipo de mecanismo lesivo.....	335
Tabla de contingencia N° 191: Peñasco izquierdo * Tipo de mecanismo lesivo.....	337
Tabla de contingencia N° 192: Occipital línea media * Tipo de mecanismo lesivo.....	340
Tabla de contingencia N° 193: Occipital derecho * Tipo de mecanismo lesivo.....	343
Tabla de contingencia N° 194: Occipital izquierdo * Tipo de mecanismo lesivo.....	345
Tabla de contingencia N° 195: Mecanismo lesivo * Infiltrado Hemático Pericraneal.....	348
Tabla de contingencia N° 196: Mecanismo lesivo * Contusión Cerebral....	350
Tabla de contingencia N° 197: Mecanismo lesivo * Hemorragia subaracnoidea.....	353
Tabla de contingencia N° 198: Mecanismo lesivo * Hemorragia Ventricular.....	356
Tabla de contingencia N° 199: Mecanismo lesivo * Hematoma subgaleal.....	358
Tabla de contingencia N° 199 ^a : Número Total de las Lesiones Cerebrales * Tipo de Causa.....	361
Tabla de contingencia N° 200: Lesión accidental por golpe de objeto. * Nombre objeto.....	364
Tabla de contingencia N° 201: Modalidad de Accidente de Tráfico * Variantes de la lesión TCE.....	366
Tabla de contingencia N° 202: Modalidad Accidente de Tráfico * Recibe atención médica.....	370
Tabla de contingencia N° 203: Modalidad Accidente de Tráfico * presencia fractura en el cráneo.....	373
Tabla de contingencia N° 204: Modalidad de Accidentes Tráfico * Total de trazos de fracturas en la base del cráneo.....	376
Tabla de contingencia N° 205: Total de trazos de fracturas en neurocráneo (base y bóveda) * Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	380
Tabla de contingencia N° 206: Fosa anterior (línea media) trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	385
Tabla de contingencia N° 207: Fosa anterior derecha, trazos de fractura *	

Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	389
Tabla de contingencia N° 208: Fosa anterior izquierda, trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	392
Tabla de contingencia N° 209: Fosa media (línea media) trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	397
Tabla de contingencia N° 210: Fosa media derecha, trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	401
Tabla de contingencia N° 211: Fosa media izquierda, trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	405
Tabla de contingencia N° 12: Fosa posterior (línea media) trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	409
Tabla de contingencia N° 213: Fosa posterior derecha, trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	413
Tabla de contingencia N° 214: Fosa posterior izquierda, trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	417
Tabla de contingencia N° 215: Frontal (línea media), trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	421
Tabla de contingencia N° 216: Frontal derecho, trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	425
Tabla de contingencia N° 217: Frontal izquierdo, trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	428
Tabla de contingencia N° 218: Parietal (línea media), trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	432
Tabla de contingencia N° 219: Parietal derecho, trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	435
Tabla de contingencia N° 220: Parietal izquierdo, trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	439
Tabla de contingencia N° 221: Temporal derecho, trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	443
Tabla de contingencia N° 222: Peñasco derecho, trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	446
Tabla de contingencia N° 223: Mastoides derecha, trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	450
Tabla de contingencia N° 224: Temporal izquierdo, trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	454
Tabla de contingencia N° 225: Peñasco izquierdo, trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	458
Tabla de contingencia N° 226: Mastoides izquierda, trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	461
Tabla de contingencia N° 227: Occipital (línea media), trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	465
Tabla de contingencia N° 228: Occipital derecho, trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	469
Tabla de contingencia N° 229: Occipital izquierdo, trazos de fractura *	

Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	472
Tabla de contingencia N° 230: Variantes de la fractura principal *	
Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	475
Tabla de contingencia N° 231: Variantes del trazo de la fractura principal	
* Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	479
Tabla de contingencia N° 232: Infiltrado hemático pericraneal * Modalidad	
de Accidentes de Tráfico.....	482
Tabla de contingencia N° 233: Contusión cerebral * Modalidad de	
Accidentes de Tráfico.....	486
Tabla de contingencia N° 234: Hemorragia subaracnoidea * Modalidad	
de Accidentes de Tráfico.....	490
Tabla de contingencia N° 235: Hemorragia ventricular * Modalidad de	
Accidentes de Tráfico.....	493
Tabla de contingencia N° 236: Hematoma subgaleal * Modalidad de	
Accidentes de Tráfico.....	497
Tabla de contingencia N° 237: Número total de lesiones * Modalidad de	
Accidentes de Tráfico.....	500

LISTA DE GRÁFICOS QUE CONTIENE EL CD

Grafico N° 1: Distribución por sexo.....	2
Grafico N° 2: Grupo de edad.....	5
Grafico N° 3: Por grupo de edad y sexo.....	8
Gráfico N° 4: Estimación del valor de la estatura media por sexo.....	12
Gráfico N° 5: Media de la estatura > / < de 12 años por sexo.....	13
Gráfico N° 6: Cadáveres sin identificar en calidad de desconocidos.....	14
Gráfico N° 7: Cadáveres con y sin identificación por sexo.....	16
Gráfico N° 8: Estado del cadáver.....	18
Gráfico N° 9: Otro estado del cadáver.....	19
Gráfico N° 10: Modalidades de TCE.....	24
Gráfico N° 11: Tipo de mecanismo lesivo.....	27
Gráfico N° 12: Lugar.....	29
Gráfico N° 13: Si recibe atención médica.....	30
Gráfico N° 14: Presencia o no de fractura.....	31
Gráfico N° 15: Distribución de fracturas en bóveda de cráneo.....	35
Gráfico N° 16: Distribución de fracturas en base de cráneo.....	36
Gráfico N° 16a: Número total de trazos de fracturas en la base del cráneo por individuo.....	37
Gráfico N° 16b: Número total de trazos de fracturas en distribución por huesos y zonas de la base y bóveda del cráneo por individuo.....	38
Gráfico N° 17: Distribución de fractura principal.....	50
Gráfico N° 18: Distribución del trazo de la fractura principal.....	51
Gráfico N° 19: Distribución de fractura secundaria.....	53
Gráfico N° 20: Distribución del trazo de la fractura secundaria.....	54
Gráfico N° 21: Distribución de fractura terciaria.....	56
Gráfico N° 22: Distribución del trazo de la fractura terciaria.....	57
Gráfico N° 23: Diámetro mayor (cm) de la ventana ósea.....	60
Gráfico N° 24: Diámetro menor (cm) de la ventana ósea.....	61
Gráfico N° 25: Histograma de distribución del diámetro de trépanos.....	63
Gráfico N° 26: Histograma del diámetro mayor (mm) del primer orificio de entrada de HPAF.....	68
Gráfico N° 27: Histograma del diámetro menor (mm) del primer orificio de entrada de HPAF.....	69
Gráfico N° 28: Signo de Benassi en el primer orificio de entrada por HPAF.....	71
Gráfico N° 29: Histograma del diámetro mayor (mm) del primer orificio de salida de HPAF.....	75
Gráfico N° 30: Histograma del diámetro menor (mm) del primer orificio de salida de HPAF.....	76
Gráfico N° 31: Histograma del diámetro mayor (mm) del segundo orificio de entrada de HPAF.....	80

Gráfico N° 32: Histograma del diámetro menor (mm) del segundo orificio de entrada de HPAF.....	80
Gráfico N° 33: Histograma del diámetro mayor (mm) del segundo orificio de salida de HPAF.....	86
Gráfico N° 33: Histograma del diámetro menor (mm) del segundo orificio de salida HPAF.....	87
Gráfico N° 35: Heridas por arma de fuego (HPAF).....	98

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Coatlicue.....	35
Figura 2: Fachada de la entrada del edificio del SEMEFO D.F.....	37
Figura 3: Clasificación de Le Fort.....	67
Figura 4: Craneograma.....	113
Figura 5: Esquema que representa los tipos de presión ejercidas por un proyectil a nivel encefálico.....	209
Figura 6: Diagrama que representa la dirección principal de la fuerza (PDOF).....	236
Figura 7: Diagrama que representa la cabina "contactos rígidos" entre los sujetos de estudio y el vehículo.....	237
Figura 8: Normas del cráneo.....	373
Figura 9: HPAF penetrante en cráneo.....	375
Figura 10: Fractura conminuta.....	375
Figura 11: Fractura de trazo lineal en la base del cráneo.....	376
Figura 12: Fractura por objeto corto-contundente.....	376
Figura 13: Esquema de fractura con depresión y fx. Compuesta.....	377
Figura 14: Fractura con hundimiento craneal en infantes.....	377
Figura 15: Fractura con arma blanca penetrante en cráneo.....	378
Figura 16: Víctima en avanzado estado de descomposición.....	378

Identificación e interpretación de los patrones de fractura en el neuro cráneo para la
Antropología Forense

LISTA DE SÍMBOLOS Y SIGLAS.

ADN: Ácido desoxirribonucleico.
AIS: (*Abbreviated Injury Scale*). Escala abreviada de lesiones.
ATM: Articulación témporomandibular.
BTF: Brain Trauma Foundation. Fundación del trauma cerebral.
CIREN: (Crash Injury Research and Engineering). Investigación e Ingeniería sobre lesiones que ocurren en accidentes de tráfico.
CNEMFO: Complejo naso-etmo-maxilo-fronto-orbitario.
CT: Conjunto de traumatismos.
DAI: (Diffuse axonal injury) Lesión axonal difusa.
DGT: Dirección General de Tráfico del Gobierno de España.
Dr.: Doctor.
DS: Unidad de potencia por superficie de impacto.
FBI: (Federal Bureau of Investigation). Agencia Federal de Investigaciones de Estados Unidos.
FEMA: Agencia Federal para el manejo de Emergencias.
Ec: Energía cinética.
Et. Al.: Y colaboradores.
G: Gravedad Estándar.
GCS: Escala de Glasgow.
HPAF: Heridas por arma de fuego.
Hz: El hertz, hertzio o hercio es la unidad de frecuencia del Sistema Internacional de Unidades.
IPM: Intervalo *post mortem*.
ISEV: Instituto de Seguridad y Educación Vial de Argentina.
ISS: (*Injury Severity Score*). Puntuación de gravedad de lesiones.
J: El joule (J) es la unidad del Sistema Internacional para energía, trabajo y calor.
K: constante.
KCW: (Knife cutting (incised) wound). Herida por cortadura incisa.
KSW: (Knife Shear wound). Herida de puñal o cuchillada.
Kg: Kilogramo unidad de peso.
LCR: Líquido cefalorraquídeo.
LET: Lesión encefálica traumática.
M: masa.
MBI: (mechanical brain injury). Lesión cerebral causada mecánicamente.
MD: (Medical Doctor). Doctor en Medicina.
Mm: Milímetros.
Ms: Milisegundos.
MSCT: Multi-cortes de Tomografía Computarizada.
MPa: Mega Pascal.
MTOS: (Major Trauma Outcome Study)
N: Newton, unidad de fuerza.
NHTSA: Administración Nacional para la Seguridad del Tráfico en Carreteras de Estados Unidos.
OMS: Organización Mundial de la Salud.
Pa: Pascal
PCR: Parada cardio-respiratoria.

PDOF: Dirección principal de la fuerza.
PET: (Positron Emission Tomography). Tomografía por emisión de positrones.
PG: Gradiente de Presión.
PS: Posibilidad de supervivencia.
QD-PEP: Tipo de municiones expansivas.
RTS: (Trauma Score Revised). Puntuación revisada del trauma.
SEM: Microscopía electrónica de barrido.
SEMEFO: Servicio Médico Forense.
SI: Sistema Internacional de Medidas.
SPECT: (Single-Photon Emission Computed Tomography). Tomografía por emisión de fotones simples.
SSP-DF: Secretaría de Seguridad Pública del Distrito Federal en México.
T: Tiempo.
TBI: (trauma brain injury). Lesión cerebral traumática.
TAC: Tomografía axial computarizada.
TBI: (Traumatic brain injury). Lesión cerebral traumática.
TCC: Traumatismo cráneo-cervical.
TCE: Traumatismo craneoencefálico.
TCF: Traumatismo craneofacial.
TCFC: Traumatismo craneofacial y cervical.
TCFT: Traumatismo craneofacial y torácico.
TCT: Traumatismo cráneo-torácico.
TPI: (Teeth per inch) El número de dientes por pulgada en las hojas de sierra.
TS: (Trauma Score). Puntuación del trauma.
TSJDF: Tribunal Superior de Justicia del Distrito Federal.
UCI: Unidad de cuidados intensivos.
V: Velocidad.
3D: Imágenes en tres dimensiones.

I. Introducción.

Las lesiones del cráneo constituyen una de las causas más comunes de padecimientos neurológicos, invalidez y causa de muerte tanto en adultos como en infantes. Las lesiones pueden variar desde un leve golpe ejercido por o contra un objeto sobre la superficie del cráneo, que apenas deje marcas en los tejidos circundantes (lo que sería una contusión) hasta alcanzar una categoría de moderado o grave que ya implique cortes en la cabeza de diversa magnitud, fracturas de uno o varios huesos y daños en el encéfalo, sus tejidos subyacentes, nervios y vasos sanguíneos.

Las estadísticas globales dan por sentado que los traumatismos craneales producen una mayor causa de muerte y discapacidades que cualquier otra patología neurológica como tumores o accidentes cerebro vasculares; son la segunda causa de muerte después de las heridas de proyectiles (balas) entre los varones menores de 35 años y se conoce que un 50 % de aquellos individuos que sufren un traumatismo grave fallecen. Estos datos están recogidos en las Guías de la Brain Trauma Foundation¹

El problema de los traumatismos del cráneo radica en que, a pesar de que el encéfalo está envuelto en una bóveda de tejido óseo que le protege, su nivel de vulnerabilidad es frecuentemente rebasado por diversos impactos o golpes directos que aunque no dejen signos manifiestos sobre la piel o el hueso, pueden causar severos daños al tejido cerebral, las membranas que lo recubren, vasos sanguíneos y nervios.

Provocan también, entre otras consecuencias edema cerebral, hemorragias internas, hematoma subdural, aumentos de la presión intracraneal, pérdida de líquido cefalorraquídeo, herniación del tronco encefálico, secuelas de disfunción sensorial o motora, pérdida de funciones vitales, afectaciones de la memoria, el sueño, confusión, estados de coma y, por último, la muerte.

II. Planteamiento del problema y justificación.

La Antropología Forense se enfrenta a diario con el problema de coadyuvar a la identificación de restos humanos que, por diversas razones, no es posible lograr con los recursos tradicionales provenientes principalmente de la Medicina Legal, se trata de cuerpos humanos total o parcialmente esqueletizados, en avanzado estado de descomposición, cuando sólo existen partes o fragmentos de uno o varios cuerpos, en cadáveres calcinados o momificados o en contextos con muy poca información asociada.

Además de individualizar los restos y lograr una identificación positiva que coincida con la biografía *ante mortem* de la persona, existen diferentes tópicos y aportes que colaboran a resolver asuntos de justicia criminal, de naturaleza civil o social; uno de esos aspectos tiene que ver con tratar de

¹ <http://www.braintrauma.org/site/PageServer>. Consulta del 23 de marzo de 2008.

aproximarse a la manera, causa y mecanismo de muerte para reconstruir el evento que pudo causar tal circunstancia.

La complejidad del estudio del cuerpo humano nos obliga a enfocar la atención en un área específica que pueda ser examinada por separado; en este caso se optó por abordar el tema de las lesiones por traumatismos y fracturas que se localicen en el cráneo humano y cuya afectación, además de ser visible y cuantificable sirva de base para relacionarla con una posible manera, causa y mecanismo de muerte.

Una vez planteado el problema que se pretendió acometer, surgieron algunas interrogantes entre las que cabe mencionar: ¿Con qué frecuencia es posible registrar traumatismos y fracturas en un servicio médico forense y en colecciones de restos esqueletizados o de imágenes diagnósticas? ¿Resulta válido comparar los datos obtenidos de distintos servicios medico forense y hospitales? ¿Qué herramientas o instrumentos resultan ser más confiables y que se adapten al registro de tales eventos? ¿Son comparables o similares estos tipos de lesiones craneales entre si? ¿Existen patrones reproducibles de las lesiones que puedan estar asociados a las circunstancias que les dieron origen? ¿Están directamente relacionadas las lesiones por trauma y fractura de cráneo con la manera, causa y mecanismo de muerte? ¿Pueden elaborarse nuevas clasificaciones más precisas? ¿Pueden evidenciarse en el tipo de lesiones que se estudian, cambios en los hábitos de la vida moderna, criminalidad, uso de drogas y alcohol, niveles de violencia y comportamientos culturales?

III. Objetivo General.

El propósito directo que se persigue con este proyecto es determinar la posible relación de especificidad que existe entre las manifestaciones visibles que puedan ser descritas, comportamientos mecánicos, y fuerzas que interactúen en la producción de lesiones por traumatismos y fracturas en el cráneo cuyo resultado pudo intervenir o fue determinante como manera, causa y mecanismo de muerte de un individuo.

IV. Objetivos específicos.

- Generar en una primera etapa de la investigación una descripción, cuantificación, reproducción y valoración detallada de las variables y características en el marco de una clasificación prevista de lesiones en el cráneo por traumatismos y fracturas en cadáveres.
- Constituir el fundamento para una segunda etapa, sobre restos humanos esqueletizados y a partir de imágenes diagnósticas sobre

pacientes que ingresan a un hospital con diagnóstico inicial de traumatismo craneoencefálico grave.

- Obtener una base de datos suficientemente representativa sobre lesiones por traumatismos y fracturas craneales, que permita hacer comparaciones futuras.
- Reconocer variaciones que pueden influir en el efecto del daño debido a factores como la edad, sexo, estatura, consumo de drogas y alcohol, estados de salud y enfermedad. Un aspecto singular atañe también a la clasificación y distribución de las lesiones en los huesos del cráneo, en cuanto si son *pre-mortem*, *peri-mortem* y *post-mortem*, y el orden cronológico de producción.
- Establecer características que permitan hacer inferencias acerca de determinar la herramienta, instrumento u objeto que pudo producir tal lesión (lesiones modelo), calculando las fuerzas de tensión o compresión ejercidas en el evento de daño al hueso, la magnitud de las lesiones, el comportamiento o patrón de las líneas de fractura, la reconstrucción más probable de las causas del traumatismo.
- Plantear el desarrollo futuro de un **programa computarizado de reconstrucción y animación de imágenes en tres dimensiones** sobre lesiones de fracturas y traumatismos craneales que sustente una base de datos comparativa de análisis de tales heridas para contribuir al diagnóstico de las causas de muerte violenta sospechosas o desconocidas.
- Determinar si son comparables o similares los diferentes tipos de lesiones craneales y si muestran patrones reproducibles que puedan estar asociados a las circunstancias que les dieron origen.
- Intentar elaborar nuevas clasificaciones más precisas, a partir de relacionar las lesiones por trauma y fractura de cráneo con la manera, causa y mecanismo de muerte.
- Tratar de vincular los cambios en los hábitos de la vida moderna, criminalidad, niveles de violencia, aspectos de seguridad vial o laboral, comportamientos culturales de determinado lugar con el tipo de lesiones que se estudian.
- Proponer un detallado **protocolo de análisis en Antropología Forense** sobre el reconocimiento y valoración de traumatismos y fracturas del neuro cráneo.

- Posibilitar el aumento de la experiencia individual y colectiva en la identificación de lesiones traumáticas del neuro cráneo con aplicación forense.
- Validar el interés en sustentar la “**calificación jurídica**” a partir de determinar el tipo de lesiones, mecanismos de producción y su cronología, con una evaluación desde la óptica del análisis de la Antropología Forense.

V. Impacto esperado.

Los resultados que se han alcanzado en esta investigación, aspiran a que deberán constituirse en una fuente confiable de datos científicos y metodológicamente elaborados que permitan aumentar el conocimiento aplicado sobre la identificación de la posible manera, causa y mecanismo de muerte en el ámbito del estudio antropológico de muertes violentas y sospechosas en cadáveres, restos humanos esqueletizados e imágenes diagnósticas, en los que concurra la aparición de lesiones por traumatismo y fracturas del cráneo.

VI. Importancia forense.

La utilidad de la investigación está encaminada sobre todo a favorecer la identificación de lesiones por traumatismos y fracturas craneales en cadáveres y restos humanos esqueletizados en los que se desconocen otros elementos asociados a la investigación por muerte violenta, sospechosa o desconocida.

Una base de datos de esta naturaleza deberá permitir hacer comparaciones de los hallazgos y los parámetros logrados para incorporar inferencias que aproximen al investigador forense al resultado más probable de la identificación. En su conjunto la investigación aborda conceptos, contenidos de distintas disciplinas científicas y forenses, más el aporte propio que constituye un instrumento de contenido teórico, metodológico y experimental.

Las estrategias y balances de la aplicación de herramientas metodológicas tendrán como objetivo facilitar futuras investigaciones que continúen ampliando el campo de estudio que hemos delimitado. La Antropología Forense es una disciplina en constante evolución y uno de los más recientes apoyos de la ciencias forenses en el mejoramiento de la administración de justicia; nuestra investigación busca conducir a nuevos conocimientos sobre los ya adquiridos en un mundo de rápidos cambios, con datos y contenidos que posibiliten desarrollar nuevas tecnologías que faciliten y dinamicen la ejecución de una justicia ágil y efectiva.

VII. Consideraciones éticas que involucra la investigación.

En España, las normas éticas para el tratamiento de archivos de datos sobre personas, está regulado en la Ley Orgánica del 29 de octubre de 1992.

En líneas generales, estos principios establecen que los datos personales deben:

- Ser obtenidos y procesados de forma correcta y legal.
- Mantenerse solamente para finalidades legales que se describen en la entrada del registro.
- Ser usados o revelados solamente con esos fines o aquellos que sean compatibles.
- Ser adecuados, pertinentes y no excesivos en relación con el propósito para el que se mantienen.
- Ser exactos y, cuando sea necesario, mantenidos al día.
- Conservarse no más allá de lo necesario para la finalidad con la que se mantienen.
- Ser capaces de permitir a los individuos tener acceso a la información que se tiene sobre ellos y, cuando proceda, corregirlos o borrarlos.
- Estar rodeados de las medidas de seguridad adecuadas.

VIII. Entorno geográfico de la muestra.

La muestra y obtención de datos se logró con la colaboración del Servicio Médico Forense del Tribunal Superior de Justicia de la ciudad de México y del Servicio Forense de la Procuraduría General de la ciudad de Cuernavaca, Estado de Morelos.

La **Ciudad de México** es el **Distrito Federal**, capital de los Estados Unidos Mexicanos y sede de los poderes federales de la Unión, de la que constituye una de sus 32 entidades federativas.

La Ciudad de México es el centro político y económico del país y es a su vez, la segunda metrópoli más grande del mundo; sólo después de Tokio. El Distrito Federal aporta una quinta parte del PIB Nacional de México. Ocupa una décima parte del Valle de México en el centro-sur del país, en un territorio que formó parte de la cuenca lacustre del lago de Texcoco. México, D. F. es la ciudad más rica y poblada del país, con más de diez millones de habitantes en el 2005, y ocupa el segundo lugar como entidad federativa, detrás del estado de México.

En su crecimiento demográfico, la Ciudad de México fue incorporando a numerosos poblados que se encontraban en las cercanías. A mediados del siglo XX, su área metropolitana desborda los límites del Distrito Federal, y se extiende sobre 40 municipios del estado de México y un municipio del estado de Hidalgo. Según la más reciente definición oficial de 2003 de los gobiernos locales, estatales y federal sobre la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM). La ZMCM estaba habitada en el 2005 por 19.331.365 millones de personas, casi el 20 por ciento de la población total del país. De acuerdo con las proyecciones del Consejo Nacional de Población (Conapo), para el 1 ° de

julio del 2007 se estimaba una población de 8.193,899 habitantes para la ciudad, y de 19.704.125 habitantes para toda la Zona Metropolitana.

El Área Metropolitana de la Ciudad de México ocupa el 8° lugar de las ciudades más ricas del mundo al tener un PIB de 315.000 millones de dólares que se duplicará para el 2020, colocándola en el séptimo puesto sólo detrás de Tokio, Nueva York, Chicago, Los Ángeles, Londres y París.

Cuernavaca es municipio y capital del estado de Morelos, México. De acuerdo con cifras del Segundo conteo de Población y Vivienda del INEGI (17/oct/2005), el municipio tenía 349,402 habitantes, y la ciudad 332,197 habitantes. Sin embargo, el área urbana se desborda a otros municipios cercanos (Emiliano Zapata, Jiutepec, Temixco y Xochitepec), constituyendo un área metropolitana de 701,144 habitantes en el mismo año. La tasa de crecimiento anual de la ciudad entre 2000 y 2005 fue muy baja (0.27%), debido a que todo el municipio de Cuernavaca está prácticamente urbanizado, mientras que la zona metropolitana, durante el mismo periodo, tuvo una tasa de 1.12 % (ligeramente mayor que la media nacional). Por estas razones, para julio del 2007 se estimaron 333,730 habitantes para la ciudad y 712,850 para la zona metropolitana.

IX. La estructura del cuerpo del trabajo de la Tesis Doctoral.

La Tesis Doctoral se dividió en 11 secciones a saber: la primera sección trata de los antecedentes históricos del traumatismo craneoencefálico, el campo de acción de la Antropología Física y la Antropología Forense y sus diferencias. Los objetivos de una investigación forense, la causa de la muerte, el enfoque multidisciplinar del traumatismo craneoencefálico, anatomía de la cabeza, conceptos, clasificaciones y terminología empleada sobre las lesiones y la muerte violenta.

La segunda sección, versa sobre los datos epidemiológicos sobre el trauma del cráneo en las muertes violentas. La tercera sección detalla la definición y clasificación del trauma craneoencefálico y los distintos tipos de fracturas, los traumas craneales en la infancia, los producidos por la electricidad, decapitación y mutilación, traumas por mordeduras, el trauma craneofacial, por la acción del fuego, la trepanaciones y otros orificios del cráneo y la morfología de las lesiones en la identificación forense.

Una cuarta sección comprende aspectos sobre la biomecánica de los huesos y los mecanismos del trauma; conceptos, aplicaciones y leyes de la

Física, biomecánica de los tejidos, las teorías biomecánicas, ejemplos de estudios experimentales y la producción de fracturas.

La quinta sección se refiere a la Tafonomía Forense y su relación con los traumas craneales. Definición, traumas *ante, peri y post mortem*; la cicatrización de los huesos, la tafonomía del trauma contuso y el trauma cortante.

La sexta sección aborda el estudio de los traumas en las caídas y precipitaciones; sus definiciones, causas y circunstancias; el entorno, la edad y el género; la época, lesiones asociadas, ubicación de las lesiones, lesiones cerebrales, patrones del trauma, Toxicología; la posición de la víctima, variaciones en la altura, las caídas en niños, la etiología y los estudios experimentales .

Una séptima sección introduce el tema de las agresiones por trauma contuso y cortante. Sus definiciones, causas y circunstancias; sus objetivos y clasificaciones; las escalas para medir los índices de severidad de las lesiones, el entorno y la muestra, la edad y el género, la época, lesiones asociadas, ubicación de las lesiones, lesiones cerebrales, patrones del trauma, toxicología, la etiología y los estudios experimentales .

La octava sección se le ha denominado heridas por arma de fuego Incluye generalidades sobre el uso de armas y municiones, la balística y su efecto sobre las heridas, sus definiciones, causas y circunstancias; el entorno, la muestra y objetivo; la edad y el género, la época, lesiones asociadas, ubicación de las lesiones, lesiones cerebrales, patrones del trauma, Toxicología, la etiología y los estudios experimentales.

La novena sección hace referencia a los traumatismos por accidentes de tráfico, Sus definiciones, causas y circunstancias; sus objetivos y clasificaciones; el entorno y la muestra; la edad y el género; la época, lesiones asociadas, ubicación de las lesiones, lesiones cerebrales, patrones del trauma, toxicología, diferencia entre peatones y conductores; la etiología y los estudios experimentales .

El décimo capítulo aborda los contenidos sobre el material, la metodología, las fuentes y el diseño de la investigación.

En la undécima sección se presentan, en una primera parte los resultados sobre las frecuencias de aparición de las variables acotadas que implican la muestra, género y grupos de edad, estatura, estado del cadáver, toxicología, modalidades de las lesiones de TCE; los mecanismos lesivos, el entorno, el haber recibido la víctima o no atención médica, la presencia y la

distribución de los trazos de fracturas, las HPAF; lesiones cerebrales, las caídas, precipitaciones, accidentes de tráfico, agresiones; el nombre de los agentes lesivos, los traumas producidos por un objeto que golpea la cabeza, las causas desconocidas. En una segunda parte se describe el entrecruzamiento de cada una de las variables descritas con anterioridad.

Finalmente, en la duodécima sección se discuten los resultados y el análisis final de los datos obtenidos.

Las doce secciones o capítulos van precedidos de un título, resumen, dedicatorias, tabla de contenido, lista de tablas, lista de figuras, lista de símbolos, y la introducción correspondiente.

En última etapa se elaboran y presentan las conclusiones y recomendaciones. Posteriormente se incluye la bibliografía general utilizada en un orden alfabético, los apéndices o anexos con un resumen de las principales tablas y gráficos estadísticos, fotografías, vita, y el modelo propuesto para la identificación e interpretación del traumatismo craneoencefálico y fracturas del neuro-cráneo desde la perspectiva de la Antropología Forense. Al final de los anexos se acompaña, en formato de CD, información de la totalidad del análisis estadístico que, por razones de espacio, facilitan así ser mejor presentados.

Capítulo 1

1. Los Antecedentes Históricos del Traumatismo Craneoencefálico y la Antropología Forense.
 - 1.1 Primeros antecedentes.
 - 1.2 Edad Moderna.
 - 1.3 Edad Contemporánea.
 - 1.4 Siglos XIX y XX.
 - 1.5 Siglo XXI.
 - 1.6 La Antropología Física y la Antropología Forense.
 - 1.6.1 Diferencias del punto de vista antropológico con respecto al de Medicina Legal.
 - 1.6.2 Objetivos de la investigación antropológica.
 - 1.6.3 Causa de la muerte.
 - 1.6.4 Forma de la muerte.
 - 1.7 El TCE un enfoque multidisciplinar.
 - 1.8 Anatomía de la cabeza.
 - 1.9 Conceptos, clasificaciones y terminología empleada.
 - 1.9.1 Lesiones.
 - 1.9.2 Clasificación de las lesiones.
 - 1.9.3 Heridas.
 - 1.9.4 Clasificación de las heridas según Knight (1999).
 - 1.9.5 Tipificación de heridas criminales y accidentales.
 - 1.9.6 La muerte cerebral.
 - 1.9.7 La inesperada muerte natural de origen cerebral en la práctica médica.
 - 1.9.8 La muerte violenta.

Identificación e interpretación de los patrones de fractura en el neuro cráneo para la
Antropología Forense

1. Los precedentes históricos del traumatismo craneoencefálico y la Antropología Forense.

A manera de preámbulo sobre el contexto teórico del tema de esta investigación, se ha dispuesto añadir varios aspectos iniciales introductorios que son propuestos como guía: el primero de ellos consta de hacer un breve resumen de los antecedentes históricos de lo que ha significado el trauma craneal; luego en segundo término plantear un repaso del papel que desempeña la Antropología Física y la Forense, en el ámbito que nos permite abordar el objeto de estudio.

En tercer lugar, ponderar toda la otra gama de ciencias y materias que aportan sus contenidos provenientes de diversos criterios epistemológicos y metodológicos como base de sustento al desarrollo del trabajo; el cuarto aspecto será hacer un prefacio sobre la anatomía de la cabeza en lo que atañe a las lesiones, traumatismos y fracturas craneoencefálicas; y finalmente, un quinto tópico dirigido hacia una referencia de los principales conceptos, clasificaciones y la terminología empleada, cuya obligada revisión emergió durante todo el desarrollo investigativo.

1.1 Primeros antecedentes.

Para empezar hay que decir que la historia del trauma va ligada con la historia de la Medicina y a su vez de las primeras civilizaciones. Entre las más antiguas acciones terapéuticas que aplicaron los hombres primitivos se encontraban ya la atención de las heridas y las fracturas. En el Egipto primigenio, a principios del año 6000 y hasta el 3500 a. de C., los primeros cirujanos realizaban curaciones de heridas, amputaciones y extraían cuerpos extraños entre otros procedimientos. En el famoso papiro de Edwing Smith,¹ redactado entre los años 3000 y 1600 a. de C., se describen por entonces 48 casos de traumas, 27 de los cuales eran de la cabeza.

Las primeras y más antiguas descripciones del cerebro, líquido cefalorraquídeo, meninges, cráneo y suturas craneanas se hallan en el citado papiro. En la clasificación del trauma craneal describieron por ejemplo, 2 fracturas compuestas lineales, 4 hundimientos, 4 conminutas, y 1 conminuta sin herida externa. (Breasted, 1980; Krivoy, 2002).

En las guerras de la antigüedad tardía, si bien no se utilizaron armas de fuego como ahora, si se usaron otra serie de elementos contundentes y inciso contundentes que ocasionaban severas heridas craneoencefálicas y raquimedulares penetrantes; tales armas consistían en piedras, maderas y elementos metálicos. Basta por ejemplo, con recordar las batallas de Maratón, Termopilas y Plataca entre griegos y persas. Algunas de ellas, que han sido llevadas al celuloide, nos dan una idea con su recreación, en las cuales perecieron

¹ Breasted JH. The Edwin Smith Surgical papyrus. Chicago: The Chicago University Press; 1980.

unos 70.000 soldados. Homero, en la *Ilíada*, describe la “explosión en dos” de un guerrero griego durante el sitio a Troya, al ser golpeado en el cráneo por una roca. Lo mismo sobrevendría luego con las guerras de Alejandro Magno, las de los Sarracenos y las Cruzadas. (Luque Suárez, 2007)

En la India, el médico Sushruta (600 a. de C.) describió más de 120 instrumentos quirúrgicos de su cultura, 300 procedimientos quirúrgicos y clasificó la cirugía en seres humanos en 8 categorías. Él es considerado el padre de la cirugía de su país y el primer gran cirujano de la humanidad. Escribió su tratado *Sushruta Samhita*, primer libro de texto quirúrgico e hizo contribuciones a la cirugía vascular con el uso de fibras de cáñamo para la ligadura de los vasos sanguíneos. Realizó además cirugías complejas de fracturas, cirugía plástica y cirugía cráneo cerebral. Vivió 150 años antes de Hipócrates, considerado por muchos el padre de la Medicina occidental moderna.²

En la Antigua Grecia, en la famosa obra literaria de la “*Ilíada*”, Homero hizo varias descripciones del tratamiento que daban a las heridas los médicos militares, y mencionaba que un tal Macaón fue el primer cirujano destacado junto a su hermano Podalario por haber atendido a los helenos en el extra muros de la sitiada Troya. Para el siglo V a. de C. se tiene constancia de la existencia de dos escuelas de medicina: la de “Cnidos” y la de “Cos”. En este tiempo vivió y enseñó Hipócrates, al que hemos aludido antes.

La Medicina Griega, que le dio continuidad a la de la época de Hipócrates, vino a difundirse en Alejandría. Sus más destacados mentores fueron Herófilo (304 a. de C.), a quien se le atribuye descubrir el cerebro humano, las venas y las arterias, etc., como los plasmó en su tratado de Anatomía; y Erasístrato (350-300 a. de C.) por descubrir el sistema vascular, las funciones de los nervios sensitivos y motores.

Hacia los confines del Oriente, en China y en el Asia Suroriental también se destacaron médicos que describieron métodos de tratamiento para las heridas. Se menciona el médico vietnamita Tho-Vy, quien vivió en el siglo III a. de C. y utilizó con éxito la práctica de la moxa³ en la terapia conocida como “moxibustión” y las curaciones de heridas. Los antiguos chinos además estaban muy familiarizados con el uso de la pólvora, pero fue Roger Baen, quien la descubrió para occidente en el siglo XII. En 1313 el monje Mark B. Shwart, utilizó el poder propulsor de la pólvora y se inició la fabricación de armas de fuego. (Luque Suárez, 2007)

En la Roma antigua destacó Claudius Galen, (Friedman, 1989) durante el segundo siglo después de Cristo; estudió y estableció las diferencias entre las

² Rural Surgery. Oficial publication of the Association of rural surgeons of India. 2004; 11:3.

³ Moxa: Prensado en forma de puro o cigarro hecho con la raíz de la planta altamisa o artemisa, usado en la moxibustión (mediante una forma de acupuntura), una terapia de la medicina oriental para la curación de las heridas.

arterias y venas. Galeno vertió toda su experiencia como médico militar en unos 300 textos que escribió. Sus aportes a la Medicina perduraron por más de 13 siglos sobre el tratamiento de las heridas, fracturas, lesiones penetrantes y otras circunstancias.

Heredada de la ciencia de los griegos, los árabes iniciaron su escuela de Medicina para el 640 d. de C. Cobró gran importancia el manuscrito del Califato de Bagdad, (730 al 1256 d. de C.), que documentaba la atención de los heridos de guerra. (Friedman, 1989)

En el Nuevo Mundo prehispánico del continente americano los indios mexicanos y peruanos practicaban trepanaciones con instrumentos de obsidiana, cuarzo, bronce y cobre. En Cuzco (Perú) los antiguos curanderos empleaban las trepanaciones con gran éxito y se ha podido constatar mediante el registro arqueológico que la supervivencia alcanzaba el 90 % de los casos observados.⁴

Sin embargo, los cráneos trepanados más antiguos que se conocen de la época Mesolítica fueron hallados por Gorchman⁵ en Ucrania (1966). Las excavaciones de Vasilyevica II tienen una antigüedad de 8.020 a 7.620 años. En la época neolítica el cráneo de Ensin en Alsacia con dos defectos parcialmente cicatrizados tienen una cronografía de 5.100 +/-155 años. (Gómez-González, 2008)

De casi toda la Europa del Neolítico hasta nosotros han llegado vestigios del pasado en forma de fósiles de cráneos con evidencias claras de haber sufrido una trepanación. Ya el hombre en aquellos tiempos demostraba su interés, atreviéndose a abrir una de las cavidades más importantes del ser humano con fines terapéuticos.

Ibn Sina (Avicena, 980-1037 d. de C.), Avicena, fue uno de los más famosos médicos del Oriente que escribió cerca de 100 obras. Su libro "*El Canon de la Medicina*", escrito cerca del año 1000 d. de C. ha sido reconocido como el mejor tratado de Medicina de la historia del feudalismo y registró las enseñanzas de Anatomía y Fisiología de Hipócrates, Aristóteles y Galeno, así como las propias investigaciones de Avicena. Su tratado médico sirvió para unir el estudio de la Medicina tanto en oriente como occidente y estuvo vigente hasta el siglo XVII.

1.2 Edad Moderna.

Marcada por el Renacimiento (1430-1600 d. de C.), la Medicina se fundamentó en la observación y la experimentación científica. Por citar un

⁴ El sorprendente hallazgo ha sido realizado por el equipo de Valerie Andrushko, de la Universidad del Conecticut y su colega John Verano, de la Universidad de Tulane (ambas en EEUU), quienes han analizado 411 cráneos procedentes de 11 yacimientos distintos en el país andino. www.historiadelahumanidad.com. Consulta del 11 de marzo de 2008.

⁵ <http://www.oya-es.net/reportajes/trepanacion.htm>; <http://www.revistamedica.8m.com/histomedA149.htm>.

importante personaje de la época, Leonardo da Vinci (1452-1549) aunque no era médico había adquirido muchos conocimientos de Anatomía, y contribuyó a cimentar los inicios de la Anatomía científica con sus rigurosos estudios de cadáveres y sus elocuentes dibujos anatómicos.

Hans von Gersdorff (siglo XV), cirujano alemán militar, escribió un libro sobre el cuidado de las heridas y el uso de dispositivos para elevar fragmentos de huesos de cráneo en fracturas deprimidas.

Para el Siglo XVI las investigaciones de la Anatomía Humana y de nuevos procedimientos quirúrgicos para las heridas siguieron en desarrollo. Entre los más destacados estuvo André Vesalio (1514- 1565), seguido de sus discípulos Gabriel Falopio (1523-1562) y Bartolomé Eustaquio (1510- 1574); entre los tres conformaron lo se conoce hoy como Anatomía Descriptiva. También Ambroise Paré (1510-1590), cirujano de la milicia francesa, innovó con el tratamiento de las heridas de balas a base de la asepsia.

El gran siglo de la Revolución Científica (siglo XVII), floreció con William Harvey, (1578-1657) y su descubrimiento de la circulación sanguínea. En 1666 con sus experimentos en animales, Lower comenzó a demostrar que serían posibles las transfusiones de sangre. En 1640, el cirujano alemán Heinrich von Pfolspeund, escribió el primer libro de traumas: *Bundth-Ertznei* ('Tratamiento con vendajes').

1.3 Edad Contemporánea.

En el siglo XVIII el profesor Giovanni Batista Morgagni, se erige como el primer patólogo. Se le reconoce como el creador de la patología celular. Su descubrimiento basado en cientos de autopsias permitió evaluar la estructura celular en el estudio de los traumas.

Los Hunter, hermanos escoceses, fueron médicos talentosos: William como anatomista, mientras que John se dedicó a la enseñanza de la cirugía en su país y también en Norteamérica. Después de su experiencia en varias escaramuzas militares, escribió su obra insignia *Treatise on the Blood, Inflammation and Gunshot Wounds*.

1.4 Siglos XIX y XX.

A mediados del siglo XIX se le atribuye a Florence Nightingale, la conformación de los primeros cuidados de enfermería y la formación de las primeras enfermeras para actuar en las campañas de guerra. Tres descubrimientos trascendentales darían un nuevo giro al avance de la medicina

para los traumas: la obra de Virchow (1860) "Cellular pathology"; el uso de anestésicos en 1847 y la cirugía antiséptica en 1867.

Las tan temidas armas de fragmentación⁶ que por primera vez habían hecho su aparición en el siglo XVI, volvieron a ser utilizadas posteriormente durante las guerras mundiales en el siglo XX, siendo responsables de la gran mayoría de lesiones de los conflictos como el de Corea y Vietnam. Muy aparejado en nuestro tiempo las minas anti persona son un grave problema de Salud Pública internacional y, tristemente, en países como Colombia, ocupa un célebre segundo lugar a nivel mundial, con artefactos "sembrados", que día a día producen lesiones irreversibles a combatientes y a personal civil, muchos de ellos menores de edad (Gurdjian, 1974).

Paradójicamente, la práctica en campo con las heridas para los médicos militares en las dos grandes guerras del siglo XX posibilitó el desarrollo de la *cirugía del trauma*. El advenimiento de las imágenes radiológicas y la puesta en escena de la carrera antibiótica con la aparición de la penicilina en 1943 fue conformando un mejor panorama.

En los Estados Unidos, con la experiencia de las varias guerras que ocurrieron en este siglo y el siglo anterior con su guerra civil, se decidió crear el *Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos*, fundado en 1913 y formalizado en 1949. En la actualidad este comité rige la educación de los médicos y cirujanos en el Programa de Apoyo Vital Avanzado al Traumatizado. En 1971 John States presentó al Colegio Americano la creación de un sistema de predicción basado en las regiones anatómicas afectadas por el trauma, al cual denominó *Abbreviated Injury Scale (AIS)* del que hablaremos en otro capítulo.

En 1974, Susan Baker expuso un nuevo índice predictivo al que le denominó *Injury Severity Score (ISS)*, que se basa en la suma al cuadrado de los tres valores de AIS, de las tres regiones anatómicas más afectadas y en el que se pueden obtener valores desde 1 hasta 75, considerando que por encima de 40 el paciente se encuentra en estado crítico y con 75 puntos su estado es incompatible con la vida. (Davis JH., et al, 2001)

1.5 Siglo XXI.

El trauma es considerado por consenso una enfermedad multisistémica, reconocida como la epidemia no resuelta de la Sociedad Moderna. Los estándares actuales de la Medicina y su tecnología creciente intentan frenar la propagación de esta calamidad social; en las continuas confrontaciones regionales han logrado una significativa disminución de la morbilidad y mortalidad; sin embargo, la letalidad y efectividad del armamentismo, la violencia y la criminalidad

⁶ Son armas cuyo proyectil o bomba se divide en muchas ojivas o esquirlas que caen de forma aleatoria provocando una gran destrucción dentro del área de su alcance.

que va en aumento, hacen presagiar una mayor proporción de traumas y de pérdidas de vida.

En nuestra era, el fenómeno gigante del automovilismo mundial, ha colocado el trauma en los principales indicadores de mortalidad y de lesiones accidentales y culposas⁷ graves e incapacitantes en todo el planeta. No menos importantes son las grandes catástrofes naturales y el aumento de la delincuencia que ponen de manifiesto la importancia que reviste el fenómeno del trauma para afrontar el futuro de una sociedad más segura.

1.6 La Antropología Física y la Antropología Forense.

El término de Antropología Física viene de una palabra anglosajona de miras naturalistas, aceptada por la UNESCO, que le confiere la cualidad de ser un gran campo de estudio. La evolución de esta materia ha hecho que también reciba el nombre de Antropología Biológica. Hay una tendencia a decir que la Antropología Física es un sinónimo de Biología de poblaciones humanas.⁸

Otra definición nos dice, que la Antropología Física es una rama de la Antropología que tiene como objeto de estudio las interacciones de procesos biológicos y sociales y sus efectos sobre las "razas humanas", entendidas éstas no solo como objetos de naturaleza básicamente biológica, sino como el terreno mismo de la interacción biosocial, lo que implica un conocimiento de los dos ámbitos, pero sin reducirse a ninguno de ellos.

Esta denominación ha quedado en desuso, como así también la diferenciación entre razas humanas, la frenología y algunos otros métodos y clasificaciones utilizados por esta.

La Antropología Física a la vez se subdivide en distintas ramas: Forense, Primatología, Osteología, Somatología, Ontogenia, Paleo-antropología, que estudia la evolución humana y sus antepasados fósiles, Paleopatología, Antropología genética, y Ecología humana.

El término "Antropología Física" ha sido sustituido por el de Antropología Biológica, que describe una instancia cualitativamente superior. (O'Rourke y Petersen, 1983) cuyo inicio data de la segunda mitad del siglo XX. No hay unicidad de criterios con respecto a su utilización. Desde una concepción que prácticamente la asimila a la Biología Humana (Harrison et al, 1971) es incluida en la fundamentación del método experimental (Pucciarelli, 1974) y termina por ocupar una posición central en los estudios de variabilidad poblacional (Bennet,

⁷ Lesiones por negligencia. El término "culposo" generalmente se utiliza en materia de siniestros y seguros vehiculares, aunque también se utilizan acepciones como delitos *imprudenciales* o *no intencionales*.

⁸ <http://www.antropos.galeon.com/html/antropologia1.htm>. Consulta del 18 de septiembre de 2007.

1979). No obstante, se advierte una tendencia no fluctuante sino progresiva a un reemplazo terminológico y conceptual.

Dentro de la Antropología Biológica pueden ser delimitados cuatro grandes núcleos temáticos que, según esta perspectiva, constituyen el objeto de la disciplina antropobiológica. Los referenciales a emplear son (Teoría de las Ciencias Humanas): Evolución, Adaptación, Filogenia, y Ontogenia.

La combinación resultante origina:

- Evolución Filogenética: abarca todo lo referente a la evolución homínida en su aspecto biológico y a los criterios necesarios para su comprensión.
- Evolución Ontogénica: comprende el estudio del crecimiento y desarrollo individual (como parte de la intravariación) y sus diferencias poblacionales.
- Adaptación Filogenética: comprende al conjunto de procesos genético-adaptativos sobre poblaciones actuales y extinguidas.
- Adaptación Ontogénica: esta forma de adaptación se diferencia de la anterior porque las modificaciones fenotípicas a estudiar no son transmisibles a la descendencia por no afectar la constitución genética individual. Puede hablarse de adaptación extragenética o fisiológica, porque comienza con el origen del individuo y no de la población.

En cuanto a la Antropología Forense, Karen Ramey Burns la definió diciendo que: “es la disciplina que aplica el saber científico de la Antropología Física y de la Arqueología a la recogida y análisis de la evidencia legal”. Y añade: “La Antropología Forense arrancó como un subcampo de la Antropología Física, pero ha evolucionado hacia un cuerpo de conocimientos distinto que abarca muchos aspectos de la Antropología, la Biología y las Ciencias Físicas”. (Ramey Burns, 2008)

Nosotros, añadiríamos que incorpora aspectos mucho más ambiciosos de la esfera de una buena parte de las Ciencias Forenses, la Medicina y otras subdisciplinas que acuden como apoyo logístico y metodológico. Otro matiz que queremos resaltar del postulado de la Dra. Ramey Burns es que, efectivamente, la Antropología Forense moderna, se arraiga en una serie de contenidos teóricos, pero también experimentales que tienden a consolidarla hacia el futuro con clara independencia de criterio epistemológico.

Sobre el particular, seguramente el debate en la comunidad científica interesada en el tema se mantendrá por mucho tiempo; en contraposición con los que alegan que la Antropología Forense es sólo una aplicación de los métodos y técnicas de la Antropología Física que puedan ser usados como peritajes en una Corte de Justicia; desligándola de toda autonomía científica.

1.6.1 Diferencias del punto de vista antropológico con respecto al de Medicina Legal.

¿Qué diferencias podemos encontrar en el enfoque que le daría un antropólogo forense con el de un anatomopatólogo o medico legista, en la manera de abordar un objeto de estudio como el que hemos plasmado en el diseño de nuestra investigación?

Bien, para contestar esta pregunta, tendríamos que iniciar diciendo que la formación académica y científica de ambos profesionales o investigadores es muy distinta; aunque compartan algunos contenidos en común. Los médicos forenses son funcionarios de carrera que desempeñan múltiples funciones de asistencia técnica a Juzgados, Tribunales, Fiscalías y Oficinas del Registro Civil en las materias de su disciplina profesional. Dictaminan sobre la responsabilidad profesional de otros colegas, auxilia al juez a resolver dudas sobre los aspectos médicos y biológicos relacionados con hechos delictivos que pueden afectar tanto a sujetos vivos como a los ya fallecidos.

Acude o no junto con el Juez de Guardia y Ministerio Fiscal cuando se procede al levantamiento del cadáver después de una muerte sospechosa de criminalidad o violenta, examina y recoge signos externos del lugar de los hechos, determina la hora probable de la muerte y realiza la necropsia al cadáver: examina de forma macroscópica las tres cavidades (craneal, torácica y abdominal) y toma muestras para su remisión a centros especializados en Ciencias Forenses, laboratorios, etc. La duración de este examen, al que se denomina necropsia o autopsia puede tardar, en promedio, de dos a tres horas para rendir su dictamen o informe. No en pocas oportunidades podrá ser requerido para exhumar un cadáver a solicitud judicial en una segunda autopsia.

En el caso específico de un cadáver que ingresa con un traumatismo craneoencefálico, el médico legista normalmente tiene a su disposición en una mayor proporción, un informe previo del levantamiento del cuerpo que le indica si proviene de un accidente de tráfico, una precipitación accidental, un atraco con arma de fuego, una riña, etc. Y en una menor proporción con el carácter de ser una muerte por causas desconocidas y de individuos desconocidos; cadáveres cuyo deterioro por descomposición o en estado esquelético, hace mucho más compleja la identificación.

Precisamente, bajo esta premisa cuando los restos humanos que se evalúen no muestren en la identificación visual macroscópica las circunstancias o evidencias que puedan ser asociadas a su fallecimiento e identificación, ni datos fundamentales como su edad, sexo, ancestros, talla, fisonomía, lateralidad funcional, etc. Es en tales circunstancias cuando el antropólogo forense puede ser llamado a contribuir.

Los antropólogos forenses requieren de gran cantidad de tiempo y detenimiento para analizar un esqueleto o restos humanos en avanzado estado de descomposición o en fragmentos. Con lo cual, desde la preparación y limpieza de los huesos, pasando por su consolidación, si lo requiere, hasta su análisis final puede tomar días y hasta meses. Si además, se pretende realizar técnicas como la reconstrucción facial o la superposición fotográfica etc., para lograr una identificación positiva de un individuo ese tiempo empleado será mucho mayor.

Desde el punto de vista jurídico, en la mayoría de los estados, la ley faculta y autoriza al médico forense para certificar, mediante el informe de autopsia, sobre la causa y la forma de la muerte. Tal certificación, si no es cuestionada en un litigio por el mismo estado o por el interés de terceros, aplica su validez a efectos de responder ante la responsabilidad penal o civil de terceros y para el reclamo de derechos y compensaciones de herederos, por ejemplo.

A diferencia del alcance anterior, el informe que puede desprenderse del análisis de los restos, que hace el antropólogo forense, no se considera un juicio de valor legal en relación a la causa y la forma de la muerte; pero su opinión como perito experto y acreditado puede ser tomada en cuenta de acuerdo al “principio de la sana crítica” que asuma el Juez del caso y los jurados en la Corte si es un juicio penal o de naturaleza civil.

1.6.2 Objetivos de la investigación antropológica.

Son los mismos que los de la investigación médico-legal sobre una persona recientemente fallecida: identificación, determinación de la causa y forma de la muerte; estimación del momento del suceso y captación de toda la evidencia física, en apoyo de las conclusiones o que conduzca a una ulterior información. Si se trata de un esqueleto cuya data de muerte sea mayor, los esfuerzos irán primero encaminados a la individualización e identificación, para tratar de reconstruir su biografía *ante mortem*; pero también para analizar las posibles circunstancias en torno a la muerte, si están patentes de alguna forma en el hueso. Ambas condiciones no siempre son posibles de establecer como evidencia después del fallecimiento.

1.6.3 Causa de la muerte.

Es una determinación médica que alude a los motivos de finalización de todo signo de vida. Comprende cualquier condición que contribuya o conduzca a la muerte. Se suele describir en términos simples, como cáncer, ataque al corazón, apoplejía, herida por arma de fuego, asfixia, etc. Puede haber una causa subyacente, como una enfermedad crónica (por ejemplo linfoma), una causa intermedia (por ej. quimioterapia) y una causa inmediata (por ej. neumonía).

1.6.4 Forma de la muerte.

Incumbe una determinación legal basada en pruebas y opinión. La deciden médicos empleados o elegidos por el gobierno y jueces de instrucción. Hay cinco clases de muertes establecidas:

1. Natural: consecuencia de una enfermedad por factores relacionados con la "edad".
2. Accidental: no intencionada, o por factores imprevistos; por suicidio u homicidio.
3. Suicida: autoinfligida e intencionada (la sociedad no incluye las muertes autocausadas por ignorancia o comportamiento general autodestructivo).
4. Homicida: causada por otro ser humano.
5. Indeterminada: faltan pruebas para llegar a una decisión.

1.7 El TCE un enfoque multidisciplinar.

El estudio de lesiones por traumatismo y fracturas del cráneo interesa a una gran variedad de disciplinas científicas, especialidades e instituciones del estado, cuyo planteamiento individual ha sido de riguroso y obligado estudio a tomar en cuenta para argumentar la propuesta de investigación.

Entre ellas hay que destacar: Anatomía Humana, Fisiología, Osteología, Neuroanatomía, Neurofisiología, Bioestadística, Anatomía Patológica y Fisiopatología, Neurología, Traumatología, Medicina Crítica o de Emergencias, Criminología, Criminalística, Epidemiología, Antropología Física, Antropología Forense, Medicina Legal o Forense, Tanatología, y Tafonomía Forense entre otras. También, las entidades de Administración de Justicia y cuerpos de seguridad del estado como la Policía Científica, la Dirección General de Tráfico, etc.

Igualmente aquellas provenientes de la imagenología como son: Radiología Convencional, Neuro Radiología, Medicina Nuclear, Tomografía Computarizada (TAC), Ultrasonografía y Resonancia Magnética Nuclear (RMN).

1.8 Anatomía de la cabeza.

Para abordar este tema, dividiremos en tres secciones los componentes anatómicos interesados en el curso de una lesión por traumatismo o fractura de la cabeza, empezando desde el exterior al interior.

El más externo está compuesto por el cabello y su relación con el cuero cabelludo; este último está formado por cinco capas: piel, tejido subcutáneo, galea, tejido areolar y pericráneo. La irrigación del tejido subcutáneo es

abundante y la conexión con el pericráneo es areola laxa, así que las hemorragias en este sitio suelen ser abundantes. En otro capítulo posterior veremos que el volumen del pelo juega un papel importante en relación con el trauma contuso en la cabeza.

El esqueleto de la cabeza, o macizo esquelético cráneo-facial, es el conjunto de los huesos del cráneo y los huesos de la cara. Al primero se le denomina neurocráneo y al segundo esplancocráneo o cráneo vícero. Mientras que el neurocráneo recibe su nombre por alojar el encéfalo, el esplancocráneo lo hace por prestar inserción a los músculos de la expresión o mímica y de la masticación; también hospeda algunos de los órganos de los sentidos.

El cráneo del adulto, en principio, es un contenedor rígido formado por ocho huesos principales, cuatro son impares y de situación media y los otros cuatro son pares y situados lateralmente de forma simétrica. Los impares son el frontal, esfenoides, etmoides, occipital; los pares son constituidos por dos parietales y dos temporales. En el capítulo IV, se hace un repaso general de la anatomía, histología, composición, fisiología y propiedades mecánicas del hueso.

Visto como una cavidad, el neurocráneo en su interior, recibe el nombre de endocráneo y en su parte externa, exocráneo. A su vez se subdivide todo el conjunto en dos regiones, una parte superior llamada bóveda craneal o calota y una parte inferior o base del cráneo. Esta última división se fundamenta en un origen embrionario distinto para ambas estructuras óseas. Así hay que distinguir una osificación endocondral para la base y una osificación intramembranosa para la bóveda.

El límite entre base y bóveda está representado por una línea sinuosa circunferencial que va desde el surco naso frontal hacia la protuberancia occipital externa sobre el *inion*. Para un mejor entendimiento de su estudio, la base puede dividirse también en tres regiones que son la fosa anterior, fosa media y fosa posterior.

Los huesos del cráneo poseen dos capas sólidas formadas por hueso compacto, y separadas por hueso esponjoso; que añade aún más rigidez y fuerza. La superficie interna del cráneo se encuentra revestida por la duramadre. Si bien el cráneo protege al cerebro de las fuerzas externas, no permite la expansión del contenido intracraneano. Las fracturas del cráneo, especialmente del hueso temporal, en ocasiones desgarran a la arteria meníngea que contiene, originando un hematoma epidural.

Como tercer componente está el cerebro del adulto, que pesa entre 1,300 y 1,500 g y ocupa 80% del volumen total del cráneo. Las tres estructuras básicas del cerebro (hemisferios cerebrales, cerebelo y tallo cerebral) están separadas por los lazos fijos de la membrana más externa denominada duramadre. La hoz del cerebro separa en dirección vertical a las dos mitades principales del cerebro hasta el nivel del tallo cerebral.

La tienda del cerebelo separa al cerebelo y al tallo cerebral del encéfalo en la base del cerebro. El borde interno de la tienda del cerebelo constituye el sitio donde se produce con más frecuencia el síndrome de herniación de los uncus⁹; un grave efecto que veremos como consecuencia de traumas que pueden producirse, por ejemplo, en una precipitación. Además, el cerebro se divide desde el punto de vista anatómico, en varios lóbulos que llevan el nombre de los huesos que lo cubren: frontal, temporales, parietales y occipital.

El cerebro está cubierto por varias capas anatómicas y espacios potenciales. La capa más exterior y cercana al cráneo es la dura. Se ubica entre la duramadre y el cráneo, donde la hemorragia de las arterias meníngeas produce hematomas epidurales. Le sigue un material fibroso más delgado llamado aracnoides. La piamadre se ubica muy cerca de la materia gris del encéfalo y constituye la capa más interna.

Entre la aracnoides y la piamadre se encuentra el espacio subaracnoideo, donde circula líquido cefalorraquídeo (LCR). En el adulto promedio, existen 150ml de LCR rodeando al cerebro y la médula espinal. El plexo coroideo de los ventrículos laterales produce cerca de 500 mililitros diarios de líquido cefalorraquídeo. (Netter, 1996; Sobota, 1994, Warwick, 1995; Lippert, 2005)

1.9 Conceptos, clasificaciones y terminología empleada.

Sin pretender agotar en esta síntesis del marco teórico todo el axioma requerido, comenzaremos por definir los principales conceptos de lesión, herida, traumatismo, trauma, fractura y las disquisiciones que se desprenden de cada uno, para entender la relación que guardan con el objeto de estudio propuesto.

1.9.1 Lesiones.

Una lesión según el Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua se define como: 1. “Daño o detrimento corporal causado por una herida, un golpe o una enfermedad”. 2. “Daño, perjuicio o detrimento”. 3. Para el Derecho. “Delito consistente en causar un daño físico o psíquico a alguien”. Desde la óptica de la Medicina Legal una lesión: “es toda alteración funcional orgánica o psíquica consecutiva a factores externos. Es un daño a la integridad corporal o fisiológica, al funcionamiento normal del organismo, o su salud mental”. (Moreno G. Luís R., et al., 2004)

Desde el punto de vista jurídico, “lesión es toda alteración anatómica o funcional que una persona cause a otra, sin ánimo de matarla, mediante el empleo de una fuerza exterior”. (Vargas Alvarado 2004). En Patología se considera lesión

⁹ Herniación uncal: Protrusión en la fosa posterior del uncus, porción del lóbulo temporal, que provoca, en la mayor parte de los casos, la compresión del tronco cerebral. Es debida al aumento de la presión intracraneal por un proceso expansivo supratentorial.

como “toda alteración órgano-funcional consecutiva a factores externos o internos” (Martínez Murillo, Saldivar S. 2004).

Podemos agregar otra definición para entender lo que significa una lesión de la cabeza. “Una lesión de la cabeza es un término general que describe una amplia gama de lesiones que se producen en el cuero cabelludo, en el cráneo, en el cerebro, y en el tejido subyacente y los vasos sanguíneos de la cabeza del adulto o del niño. Las lesiones de la cabeza también se suelen denominar lesiones cerebrales, o lesiones cerebrales traumáticas (su sigla en inglés es TBI), dependiendo de la extensión del traumatismo de la cabeza”¹⁰.

1.9.2 Clasificación de las lesiones.

Las lesiones pueden clasificarse de acuerdo con los siguientes criterios (Vargas Alvarado, 2004):

1. Anatómico: Es decir, su ubicación en los diferentes segmentos del cuerpo (cabeza, cara, cuello, brazo, antebrazo, mano, tórax, abdomen, pelvis, miembros inferiores).
2. Agentes que la producen: Como agentes físicos (mecánicos, térmicos, eléctricos), agentes químicos y agentes biológicos.
3. Por las consecuencias: Pueden ser cantidad y calidad del daño. En relación con la calidad del daño, se pueden distinguir lesiones que lacran (dejan defecto, señal o cicatriz), lesiones que mutilan (amputan o separan alguna parte del organismo), lesiones que invalidan (causan un debilitamiento funcional o una disfunción) y lesiones que provocan aborto o aceleración del parto.
4. En el campo de la valoración medico legal se dividen en:
 - Levísimas: Las que incapacitan menos de 10 días.
 - Leves: Las que incapacitan más de 10 días y menos de 30 días.
 - Graves: Las que incapacitan más de 30 días para labores habituales; causan debilitamiento persistente de la salud, de algún sentido, órgano, miembro, de cierta función o dejan marca indeleble en el rostro (desarmonía).
 - Gravísimas: Las que causan pérdida anatómica o funcional de un sentido, órgano o miembro; esterilización (imposibilidad de engendrar o concebir), enfermedad incurable, mental o física; pérdida de la palabra.

¹⁰ Publicación del Sistema de Salud de la Universidad de Virginia, 2004.
<http://www.healthsystem.virginia.edu/toplevel/home/about-this-site.cfm>. Consulta del 16 de noviembre de 2007.

5. Las lesiones que en mayor grado ponen en peligro la vida son:
- Las que afectan los órganos vitales;
 - Las penetrantes en cavidades orgánicas;
 - Las que causan hemorragias abundantes.

1.9.3 Heridas.

Para la Real Academia de la Lengua Española el termino “herida” hace referencia a: 1. “Perforación o desgarramiento en algún lugar de un cuerpo vivo”. 2. “Golpe de las armas blancas al herir con ellas”. 3. “Contusa: La causada por contusión”. 4. “Penetrante: La que llega a lo interior de alguna parte del cuerpo”. 5. “Punzante: La producida por un instrumento o arma agudos y delgados”.

Una definición de la Medicina Forense nos dice que: “En esencia, una herida es un daño a los tejidos del cuerpo causado por fuerza mecánica. Esto incluye golpes, puñetazos, patadas, mordeduras, acuchillamientos, estrangulamiento, disparos, explosivos, caídas y daños por vehículos y maquinarias, etcétera, pero excluye el daño producido por calor, frío, electricidad, corrosivos, venenos, etcétera” (Knight CBE, 1999).

El mismo autor antes citado, nos hace una clasificación, que a mi juicio aclara más acertadamente esta nomenclatura de las heridas, cuya importancia radica en la uniformidad que debe imperar en los informes forenses, para evitar dificultades a la hora en que los resultados deben ser interpretados por diferentes especialistas. Según Knight (1999) todas las heridas pueden clasificarse dentro de cuatro clases principales, e incluso los daños por estrangulación, disparos y explosiones son combinaciones de estas cuatro.

1.9.4 Clasificación de las heridas según Knight (1999).

1. Abrasiones: es el tipo más superficial de daño, se llama muy a menudo “rasguño” o “raspón”. Es la más evidente de los cuatro tipos. Una abrasión daña sólo la cutícula (epidermis) y, de modo estricto, no penetra a través de la dermis y, por lo general, no produce sangrado. La mayoría de las abrasiones son causadas por impactos tangenciales y oblicuos, los cuales provocan el deslizamiento de la piel. Con menos frecuencia el impacto es vertical y hacia abajo sobre la superficie causando un daño por hendiduras excesivas o por aplastamiento.

Todas las abrasiones pueden ser causadas ya sea por un objeto que golpea la piel (como la arremetida de un puño o la mordida de un diente) o del cuerpo que impacta una superficie inmóvil (tanto en una caída o si un automóvil colisiona un cuerpo). Una abrasión puede ser un simple rasguño recto, llamado “abrasión lineal”; cuando la abrasión es ancha se le puede llamar “raspón” o “abrasión de cepillo”; cuando son muy extensas, pero muy superficiales, también se les puede llamar “quemaduras por fricción”.

Las abrasiones son más importantes en el medio forense debido a que retiene el patrón del objeto causal más que otro tipo de heridas.

2. Magulladuras o contusiones: Las magulladuras se deben a una lesión de los tejidos que daña los vasos sanguíneos debajo de la superficie, permitiendo a la sangre inundar (fugarse) a los tejidos de alrededor. Muchas de las contusiones que se ven en la práctica médica se encuentran debajo de la piel, pero las contusiones profundas se presentan en cualquier tejido u órgano.

El tamaño de las contusiones puede variar desde unos cuantos milímetros a varios centímetros. Cuando son más pequeños que estos, son hemorragias de la piel que se denominan “equimosis” y si son solamente del tamaño de una picadura de alfiler, se les llama “petequia”.

3. Laceraciones: El tercer tipo de daño, y en general el más peligroso, es la laceración; en ocasiones se le denomina “chirlos, desgarros o cortadas”, aunque estas palabras algunas veces se pueden aplicar libremente a las heridas por incisión.

Una laceración es una herida de división o de desgarre causada por una lesión brusca que pasa por completo a través del grueso de la piel y debido a esto, sangra de manera profusa. Las laceraciones se deben al impacto de un objeto despuntado, en especial sobre las áreas que tienen soporte óseo debajo.

4. Heridas por incisión: Estas lesiones son hechas por objetos cortantes como cuchillos, navajas, vidrios rotos, bordes de metal y cualquier otra cosa como una punta afilada. Incluso el papel rígido o las hojas de algunas plantas pueden causar una pequeña herida por incisión.

Las heridas por incisión se clasifican en dos clases principales, aparte de por el arma empleada:

➤ **Heridas por Tajo:** Donde la extensión es mayor que la profundidad, se puede utilizar para describirlas el término “tajo”. Un ejemplo de este tipo son las heridas producidas por machetes o sables.

➤ **Heridas penetrantes por arma blanca:** Cuando la profundidad, es mayor que la longitud, la herida es “penetrante” y tiene una gran importancia forense, en especial en los casos mortales. Como ejemplo las provocadas por un cuchillo o puñal. Una variedad de esta forma de la herida penetrante sería las punzantes hechas por instrumentos que terminan en una punta filosa como tijeras, pica hielos o punzones. (Knight CBE, 1999)

Siguiendo la recomendación de Knight (1999), si bien las lesiones de la cabeza pueden entrar en la clasificación general que se ha descrito, se atiende a una clasificación específicamente regional de la cabeza por tener un significado

medicolegal particular; y, de la misma manera con mucha singularidad para la Antropología Forense, todo lo cual está en consonancia con el objeto de estudio de ésta investigación.

1.9.5 Tipificación de heridas criminales y accidentales.

La cabeza tiene una vulnerabilidad especial. Es la parte más pesada del cuerpo en relación con su tamaño y descansa en la columna vertebral en una posición más bien inestable; su seguridad se logra mediante el tono de los músculos del cuello. Aunque el cerebro se encuentra incluido dentro de un cráneo óseo muy resistente, la distorsión y fuerzas transmitidas por éste causan gran variedad de lesiones, tanto en los vasos sanguíneos como del tejido neural. Knight (1999), clasifica las lesiones siguiendo también un orden de lo externo a lo interno en:

1. **Lesiones de la piel o cuero cabelludo:** es con frecuencia lacerada por impactos, ya que el cráneo rígido subyacente actúa como un yunque contra el cual se comprime la piel.

2. **Fracturas de cráneo:** Cuando el cráneo es golpeado por un impacto violento, hay cierta distorsión en su forma, a pesar de que en el adulto de la apariencia de permanecer rígido o invariable. Es posible soportar una pequeña distorsión (un cambio súbito e imperceptible al ojo humano), pero si excede cierto límite, no hay recuperación posible y se presenta la fractura. No siempre la presencia de una fractura del cráneo implica la causa de muerte; sin embargo, es un indicador de que el cráneo ha recibido una fuerza importante, y de que ésta misma puede ser causa del daño intracraneal.

3. **Hemorragia intracraneal:** Ésta es una de las causas más importantes de invalidez y muerte después de una lesión en la cabeza. De conformidad con la ubicación de la anatomía vascular se pueden dividir en:

➤ **La hemorragia extradural:** se relaciona, frecuentemente, con fractura de cráneo; aunque en cerca del 15 por ciento no se descubre fractura. Ocurre cuando la sangre escapa de la arteria meníngea (casi siempre de la rama posterior de la meníngea media).

➤ **La hemorragia subdural:** Es mucho más común que la anterior y casi siempre se presenta sin fractura de cráneo. La hemorragia proviene de venas comunicantes que atraviesan el espacio subdural, entre la corteza y los senos duros.

➤ **La hemorragia subaracnoidea:** Cuando se debe a traumatismos se presenta por lesión de cualquier vaso por debajo de la aracnoides, junto con laceración o contusión cortical.

➤ **La hemorragia intraparenquimatosa primaria cerebral:** suele ocurrir también con cifras tensionales altas y se localiza en el parénquima cerebral. La extravasación sanguínea forma una masa oval o circular que disecciona el tejido cerebral y crece en volumen mientras el sangrado persiste; el tejido cerebral adyacente es desplazado hacia el lado opuesto y los centros vitales se comprometen, llevando al paciente al estado de coma y muerte. (Pérez, 2006)

4. **Daño Cerebral:** Los diferentes tipos de hemorragias meníngeas descritos pueden causar síntomas graves o la muerte, ya que forman una lesión espacio ocupante que comprime el cerebro y eleva la presión intracraneal.

Hay diversas lesiones adicionales que pueden afectar el cerebro y son:

➤ **Edema cerebral:** Es una secuela común y rápida de una lesión en la cabeza, en especial en niños. Se desarrolla en minutos y si es progresiva y grave, causa la muerte al elevar la presión intracraneal con efecto secundario sobre el tallo cerebral.

➤ **Contusión cerebral y laceración:** Es causada por daño mecánico al cerebro y se presenta en cualquier sitio de los hemisferios o por debajo de la tienda del cerebelo. Las fracturas hundidas de cráneo o las lesiones penetrantes pueden lesionar, en forma directa la corteza aunque no es muy común y, la mayoría de las veces la lesión cerebral ocurre por heridas cerradas de la cabeza.

1.9.6 La muerte cerebral: también denominada "**muerte encefálica**". Se define como el cese completo e irreversible de la actividad cerebral o encefálica. La aparente ausencia de función cerebral no es suficiente, se requieren pruebas de esta irreversibilidad.

Tradicionalmente se ha definido la muerte como el cese de todas las funciones corporales, incluso la respiración y el latido cardíaco; pero dado que ha sido posible revivir a algunas personas después de un periodo de tiempo sin respiración, actividad cardíaca o cualquier otro signo visible de vida, así como mantener la actividad respiratoria y el flujo sanguíneo artificialmente, se hizo necesaria una mejor definición de la muerte, surgiendo durante las últimas décadas el concepto de *muerte cerebral* o *muerte encefálica*.

Según este criterio, se puede declarar clínicamente muerta a una persona aún si permanece con actividad cardíaca y ventilatoria gracias al soporte artificial en una unidad de cuidados intensivos. La *muerte encefálica* implica el **cese irreversible de la actividad vital de todo el encéfalo**, incluido el tallo cerebral (estructura más baja del encéfalo encargada de la gran mayoría de las funciones vitales); se comprueba mediante protocolos clínicos neurológicos bien definidos y se verifica por pruebas especializadas. (Wikipedia, 2008).¹¹

El Dr. Víctor Pérez P., MD., (2006) en su artículo “Cuando el cerebro muere y el cuerpo vive”, de la Revista Mexicana de Ciencias Forenses, señala los denominados Criterios de Harvard que son una guía para establecer la muerte cerebral:

1. Coma sin respuesta: estado físico y neurológico en que el sujeto no tiene capacidad para relacionarse con su medio ambiente y muchas veces ni con su medio interno, no tiene capacidad sensorial, en un estado de sueño profundo, pero sin capacidad de tener sueños, no puede respirar por sí solo etc.
2. Apnea: incapacidad de respirar en forma voluntaria.
3. Ausencia de reflejos cefálicos: no responde a estímulos.
4. Ausencia de reflejos espinales: no responde a estímulos dolorosos en las extremidades.
5. Electroencefalograma isoelectrico: no se detecta ninguna respuesta cerebral y las líneas que se registran son planas.
6. Ausencia de intoxicación por drogas o hipotermia: debe descartarse.
7. La persistencia de estas condiciones al menos durante 24 horas.

1.9.7 La inesperada muerte natural de origen cerebral en la práctica médica.

La muerte natural puede ocurrir de forma súbita y por varios factores; su ocurrencia puede llevar al cuerpo de quien la sufre a recibir un traumatismo craneoencefálico que, a su vez, pudiera conducir a interpretaciones incorrectas de su muerte. Debido al actual incremento de las lesiones vasculares en el mundo no es de extrañar que la mayoría de causas de muerte súbita de origen cerebral se deban a patología vascular.

De los hallazgos clínicos por causas traumáticas, la hemorragia extradural es la que más frecuentemente sobreviene al trauma; sin embargo, su efecto para producir la muerte ha disminuido en su frecuencia letal. Cuando se comete un error en su diagnóstico, puede atribuirse al hecho de que no todos los pacientes con hematomas extradural muestran pruebas externas de traumatismos y un

¹¹ http://es.wikipedia.org/wiki/Muerte_encef%C3%A1lica. Consulta del 12 de agosto de 2008.

número significativo, en particular los niños, niñas y adolescentes, no muestran tampoco signos radiológicos, clínicos o de hecho, ni pruebas *post-mortem* de una fractura.

Los hematomas subdurales pueden ser agudos o de una variedad crónica, que generalmente se producen por traumatismos leves y ocurren predominantemente en las personas de más edad. Los hematomas subdurales agudos con mayor frecuencia son el resultado de trauma y puede llegar a ser rápidamente fatales, debido a un daño cerebral generalizado.

Otra lesión vascular importante es el aneurisma intracraneal o angioma. Constituye una dilatación localizada en una arteria o vena ocasionada por una degeneración de la pared del vaso. Pueden romperse en el espacio subdural y causar hematoma subdural agudo o crónico, su ocurrencia es menos frecuente. El hematoma subdural arterial agudo y espontáneo, debido a la ruptura de un vaso cortical, por lo general afectados por un ateroma¹², en el espacio subdural es de rara aparición.

Hay pacientes que han sufrido un trauma mínimo y muestran un cuadro clínico de un hematoma subdural agudo. La hemorragia subaracnoidea debido a la ruptura de aneurisma se sigue relacionando con la causa común del rápido e inesperado fallecimiento que a veces ocurre entre los adultos jóvenes. Hay muy pocas pruebas de que los antecedentes de haber padecido un trauma o que por un sobreesfuerzo, sean condiciones que desempeñen un papel como factores precipitantes. Los aneurismas colocados centralmente en el encéfalo y situados en la comunicación vascular de origen anterior o de la arteria carótida terminal parecen tener efectos especialmente malignos.

La causa de muerte en todos estos casos se produce por lo general por extrusión (expulsión) masiva de sangre en la cavidad intracraneal con el aumento consecuente de la presión intracraneal, la compresión de tejidos adyacentes y la formación de hematoma generalizado con espasmo arterial isquémico como resultado. Si la ruptura de un aneurisma llega a ser causado por un trauma no pueden ser realmente resueltos con buen pronóstico. La hemorragia intracerebral es más comúnmente debida a la hipertensión, pero, como en el caso de otros hematomas, los trastornos de sangrado también puede ser una causa. (Villiers, 1975)

En un artículo publicado en el diario Hoy (Hoy.es, 2007) en su sección Mérida, se ejemplifica que un 92% de muertes naturales investigadas por el Instituto de Medicina Legal de Badajoz (unos 38 fallecimientos en los que se determinó que sólo habían intervenido causas naturales, se comprobó luego que 35) fueron producidos por enfermedades cardiovasculares.

¹² Ateroma: veta de grasa en forma de engrosamiento o placa de la pared vascular que contribuye a obstruir la luz de los vasos sanguíneos.

Y es que, como explica el cardiólogo Enrique Gordillo, del Hospital de Mérida, el 25% de los problemas de cardiopatía isquémica producen la muerte fulminante, sin síntomas previos y sin aviso de ningún tipo. La persona que lo sufre, mayoritariamente un varón de mediana edad, cae al suelo sin explicación aparente, por lo que en este tipo de casos suelen intervenir los forenses judiciales para intentar encontrar el origen de una muerte tan repentina.

En muchos casos, la víctima de este tipo de infartos desconoce que sufra algún problema cardiaco, y posiblemente tampoco se habría podido detectar en algún examen médico rutinario. Hemos querido exponer estos aspectos clínicos y fisiológicos de las lesiones cerebrales, puesto que guardan mucha relación con la posibilidad de confundir al investigador que observa la presencia de un trauma o fractura craneal en un individuo que ha fallecido en términos ajenos a una muerte violenta o sospechosa de ser criminal.

1.9.8 La muerte violenta.

Es la originada por traumatismos o intoxicaciones. Puede ser de origen accidental, suicida u homicida.

“Las muertes violentas son aquellas que se deben ya sea a mecanismos suicidas u homicidas, o a un hecho accidental; es decir exógeno al individuo, los cuales ponen en marcha el proceso, así como a una persona responsable de la misma” (Luy, 1997).

La muerte violenta se presenta secundaria a una causa externa. Como puede ser la causa de herida por proyectil de arma de fuego, lesiones por arma blanca o bien un accidente automovilístico, etc. En este apartado es conveniente desde el punto de vista legal clasificar la causa de la muerte violenta en homicida, suicida y accidental.

Capítulo 2

2. Epidemiología sobre lesiones de trauma y fracturas craneales en las muertes violentas.
 - 2.1 Estadísticas del Servicio Médico Forense de la ciudad de México.
 - 2.2 Los TCE y los cadáveres sin identificación.

Identificación e interpretación de los patrones de fractura en el neuro cráneo para la
Antropología Forense

2. Epidemiología sobre lesiones de trauma y fracturas craneales en las muertes violentas.

Los traumatismos craneales constituyen uno de los renglones más significativos en el campo de la epidemiología mundial, y se establecen como una importante causa de muerte sobre todo en las sociedades industrializadas; pero también en las menos complejas. Afecta principalmente a los adultos jóvenes, que representan el grueso de la mano de obra económicamente activa y productiva, con saldos de muertes violentas, así como minusvalías. El inmenso costo económico, social y de sufrimiento humano apenas es superado por otras afectaciones de la vida y de la salud. Para entender aun más la magnitud del problema revisaremos algunos estudios epidemiológicos.

En la obra Merrit de Neurología, los autores Mayer y Rowland (Mayer y Rowland, 2002) refieren que cada año acuden a los servicios de urgencias estadounidenses más de 2 millones de pacientes con traumatismos craneales, de los que ingresa una cuarta parte. El traumatismo craneal representa la causa principal de muerte de personas menores de 24 años. Afecta de 3 a 4 veces más al sexo masculino. En el periodo de 1979 a 1992, las armas de fuego superaron a los accidentes de tráfico como causa más común de lesión craneoencefálica mortal.

Cuando a hechos de tráfico se refiere, García Camargo (2004), en una recopilación de datos de Medicina Legal, señala que los accidentes de tráfico terrestre son la tercera causa de mortalidad en el mundo y la tasa es de 40 por cada cien mil habitantes. Se calcula que producen más de 300,000 muertes por año, dejando además discapacidades o consecuencias medico legales.

Entre los tipos de lesiones que sufren comúnmente los conductores y pasajeros está el trauma craneoencefálico por golpe contra el parabrisas y la expulsión del vehículo por el no uso del cinturón de seguridad; el porcentaje de lesiones en conductores, pasajeros y peatones alcanza el 70 % en el área de la cabeza frente a otras regiones del cuerpo.

Por otra parte, un estudio realizado por el Dr. Saúl Wajskopf, *et al.* (1997), en el Hospital de Clínicas de Uruguay, sobre 500 casos asistidos por traumatismo encefalocraneano leve entre los años 1995 a 1996, quiero destacar las causas y los grupos de edad que arrojaron sus resultados, mostrados en las tablas de la página siguiente.

Como se observa en la tabla N° 1 el grupo de edad más afectado se encuentra entre 11 y 40 años de edad y coincide con las estadísticas que citamos antes; de igual forma, en la tabla 2 son los accidentes de tráfico los que agrupan la mayor cantidad de causas de traumatismo craneoencefálico.

El equipo del Dr. Wajskopf, et al. (1997), también llegó a una conclusión del estudio muy importante, porque encontraron que un pequeño pero significativo porcentaje de los pacientes que ingresaban con un diagnóstico inicial de TCE leve y con una Escala de Glasgow (GCS) de 14 o 15 puntos, tenían lesiones intracraneales graves y potencialmente muy letales.

Tabla 1. Edades en 500 pacientes con traumatismo encefalocraneano leve.

Grupo/años	Nº de casos	Porcentaje
0-10	15	3%
11-20	91	18%
21-30	134	27%
31-40	105	21%
41-50	63	13%
51-60	57	11%
>60	35	7%

Tabla 2. Causas de traumatismo encefalocraneano leve en 500 pacientes.

Causa	Nº de pacientes	Porcentaje
Accidente de tráfico	281	56%
Accidente deportivo/laboral	79	16%
Caída	74	15%
Agresión	56	11%
Causa desconocida	10	2%

La Organización Mundial de la Salud (OMS), en sus últimas publicaciones¹³ hace estimaciones en cuanto a que más de cinco millones de personas fallecen cada año a consecuencia de haber sufrido traumatismos. Esto representa un promedio de una de cada 10 muertes que ocurren en el planeta. Indistintamente de las causas que los hayan provocado, los traumas afectan a individuos de todos los grupos de edad y estatus socio-económicos.

Cuando observamos un poco el desglose que realiza la OMS, en lo referente a las muertes que ocurrieron en el año 2,000, de esos cinco millones de fallecimientos, aproximadamente 1,2 millones fue como resultado de los

¹³ Publications: Injury Chartbook e Injury: A Leading Cause of the Global Burden of Disease. OMS, Ginebra, 12 de Mayo de 2003. <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2003/pr40/es/index.html>.

accidentes de tráfico; 815,000 por suicidios y unos 520,000 por homicidio. Colateralmente a los fallecimientos, una cifra elevada de personas que sufren un traumatismo no letal, sufren consecuencias inestimables como invalidez, discapacidad o pérdida del empleo entre otros factores sanitarios, sociales y económicos.

La OMS ha encontrado también diferencias significativas a nivel mundial. Los traumatismos ocurren el doble de veces en hombres que en mujeres. En el caso de los accidentes de tráfico se triplica el número de muertes en hombres con respecto a las mujeres. Lo mismo ocurre con las muertes por agresiones y asesinatos que alcanzan la proporción de 3 a 1; no obstante, visto regionalmente, en las naciones que conforman el Pacífico Occidental y en Asia, las tasas de suicidios y de traumas por quemaduras son más elevadas entre las mujeres.

El informe de la OMS también resalta que existen otras diferencias regionales apreciables en las cifras; por ejemplo, la mortalidad por accidentes de tráfico, quemaduras y ahogamientos son cuantiosamente elevadas en África y Asia; las muertes por caídas y precipitaciones son superiores en Europa occidental. En África y el continente americano, los homicidios superan tres veces las tasas de suicidios. Muy al contrario, en Europa y Asia Sudoriental, la tasa de suicidio superan notablemente la de homicidios.

La Organización hace estimaciones en cuanto a que cerca de un 90% de los fallecimientos por traumatismos, ocurren en los países más pobres. Las nuevas naciones independientes de Europa se colocan con las tasas mundiales más altas de traumatismos en contraposición con Europa Occidental, América del Norte, Australia y Nueva Zelanda.

La OMS concluye su informe señalando que, del análisis de los datos de las últimas décadas se ha podido determinar que la ocurrencia de los traumatismos no es inevitable, pero sí prevenible en gran medida. Las principales estrategias o medidas que han probado su eficacia para disminuir los factores de riesgo y la incidencia tan relevante de esta calamidad social son: el uso de los cinturones de seguridad obligatorios en los vehículos, los cascos en los conductores y pasajeros de motos, los límites de velocidad controlados en las carreteras, la seguridad vial de peatones, las restricciones y controles de consumo de alcohol y drogas en los conductores, las medidas de prevención de la violencia doméstica y de la violencia en general; uso de equipos de protección de riesgo de accidentes en el deporte y la industria y las medidas de control sobre el uso y la venta de armas de fuego.

El siguiente estudio de Salud Pública dirigido por el Dr. B. Castaño Monsalve et al. (2005), de la Universidad Nacional de Colombia, realizó una investigación comparativa de patología psiquiátrica en pacientes con traumatismos generales y traumatismo craneoencefálico. El estudio estuvo motivado por el incremento de la supervivencia de los pacientes con traumatismos, que luego se

enfrentan al tratamiento de secuelas y discapacidades tanto físicas como mentales.

Evaluaron diferentes patologías psiquiátricas asociadas a lesiones de origen traumático; su frecuencia y la correlación con los TCE y traumas en general. Sus conclusiones mostraron que la incidencia de patologías psiquiátricas fue relevante para ambas formas de trauma. El estudio de su población mostró una disminución significativa en los estados de salud, que limitaban a los pacientes en poder realizar sus actividades diarias, sus trabajos y relaciones sociales.

En el caso específico de los pacientes que habían sufrido TCE los familiares reportaron con mucha frecuencia alteraciones de la personalidad, depresiones y **tendencias al consumo de alcohol**, entre otras alteraciones físicas y emocionales. (Monsalve et al., 2005)

Es un hecho, que este informe científico como otros, pone de manifiesto la complejidad del fenómeno objeto de estudio, en atención a las repercusiones que alcanza en todos los ámbitos de la vida moderna y por tanto, permite evaluar elementos que pueden contribuir en la identificación de casos sobre muertes violentas o sospechosas.

El siguiente estudio epidemiológico encabezado por el Dr. Marchio et al. (2006), se realizó en la ciudad de Buenos Aires, Argentina; según los autores, era la primera vez que realizaba este estudio epidemiológico sobre los TCE en su país. Los principales datos que registraron fueron: sexo, edad, fecha, hora, mecanismo del accidente, puntuación inicial en la Escala de Glasgow (CGS), factores de riesgo elaborados por la (Guía de la Sociedad Italiana de Neurocirugía); presencia de aliento etílico o intoxicación alcohólica, lesiones en la tomografía computarizada craneal (TAC), tiempo de observación en el área de emergencias, destino inicial (alta, ingreso en planta, ingreso en la unidad de cuidados intensivos (UCI), derivación hacia otro centro asistencial, fuga o muerte a la admisión), y destino final (alta domiciliaria, derivación a otro centro, fuga o muerte).

Durante los 11 meses que duró su trabajo, registraron datos de un total de 1,540 pacientes con TCE. El 93% se clasificó como TCE leve; un 4% como TCE moderado y un 3% como TCE grave; su incidencia fue de 322 por cada 100,000 habitantes (300 leves, 13 moderados, y 9 TCE graves). Estas tasas pueden ser comparadas con los 200 casos por 100,000 habitantes de cada año en que se sitúan países como España y Estados Unidos; en Francia, unos 281 y en Inglaterra, Gales y Escocia con tasas de 270 y 313 por cada 100,000 habitantes. Por grupos de edad los picos de prevalencia fueron entre 20 y 24 años; 40 y 44 años y mayores de 75 años.

En 121 pacientes (8%) se relacionó el TCE con el alcohol. El 70 % de las muertes ocurrió fuera de horas de trabajo, de lo que puede deducirse que la concentración de población en las horas pico tendría un efecto menor en los resultados. A diferencia de lo recogido en la literatura, los autores, en cuanto al incremento de la incidencia en mujeres de mayor edad; consideraron que este dato se podría poner en relación con la mayor longevidad de las mujeres; lo que posibilitaría una mayor exposición a los traumatismos.

En cuanto al mecanismo causal, los accidentes de tráfico ocuparon el primer lugar, afectando sobre manera a la población joven masculina; a diferencia de las caídas de altura y atropellos que lo hicieron en la población mayor de 40 años y sexo femenino.

Exponemos a continuación un estudio epidemiológico de publicación bastante reciente realizado en China, sobre el trauma violento en la cabeza con base en un informe de 2,254 casos. (Jiang, et al., 2007)

Según el estudio, los autores advirtieron que la ocurrencia de traumas violentos aumentó en su país últimamente, y se ha convertido en un problema social y médico en China. De igual forma, se atribuyen el ser los pioneros en explorar el traumatismo craneoencefálico violento en China. Su muestra se concentró en los pacientes hospitalizados con traumatismo craneoencefálico violento que ingresaron a partir de enero de 2001 a diciembre de 2006 y que fueron admitidos en 11 hospitales de varias regiones de China.

Entre las principales variables que analizaron están la tasas de frecuencias, causas del trauma, la edad, sexo, las lesiones de gravedad (según la puntuación de la Escala Glasgow, GCS), resultados de imágenes tomográficas de TAC; la gestión, resultados y las secuelas o complicaciones de los pacientes con traumatismo craneoencefálico violentos que fueron analizados a posteriori.

Dos mil doscientos cincuenta y cuatro (9,46%) pacientes con traumatismo craneoencefálico violentos se agruparon de un total de 23,816 pacientes hospitalizados con traumatismo craneoencefálico diagnosticado en 11 hospitales. La distribución de los diferentes tipos de trauma fue como sigue: Los TCE violentos causados por objetos romos o contusos fue (1,260; 55,90%), instrumentos de corte o de filo (271, 12,02%), proyectiles de arma de fuego (10; 0,44%), y otros (713; 31,63%).

Entre los traumatismos craneoencefálicos violentos, la mayor prevalencia encontrada fue en varones (1,890; 83,89%); las mujeres un (364; 16,11%) y en personas por grupo de edad de 21 a 40 años (1,216; 53,95%). En 2,254 de los pacientes con traumatismo craneoencefálico violentos, la lesión con arma blanca se observó en 1,277 casos, fractura de cráneo en 786, contusión cerebral en 285 y hematomas intracraneales en 898. Quinientos ochenta y nueve (26,13%) pacientes tuvieron un trauma violento en el resto del cuerpo, además del TCE.

Una puntuación de GCS (Escala de Glasgow), de 13 a 15 puntos se encontró en 1,869 (82,92%) pacientes, 9 a 12 en 166 (7,36%), y de 8 o menos en 219 (9,72%).

Unos mil cuarenta y dos pacientes recibieron tratamiento quirúrgico, y otro 1,212 recibió tratamiento médico. De mil novecientos treinta y uno (85,67%) pacientes que tuvieron buena recuperación, 141 (6,47%) tenían déficit moderado, 36 (1,65%) déficit grave, 7 (0,32%) tuvieron un estado vegetativo persistente (SPV), 63 individuos (2,89%) fallecieron. Para los otros 76, se perdieron los registros. Con todo ello los investigadores chinos concluyeron que el traumatismo craneoencefálico violento es, sin duda, tanto un problema social como un problema médico actual, lo que indica que la violencia debe ser controlada y que los derechos humanos de la seguridad social necesitan ser mejorados en este país.

El próximo estudio epidemiológico que hemos consultado fue dirigido por el Dr. Nelson Quintanal Cordero, del Instituto Superior de Medicina Militar "Dr. Luis Díaz Soto" de Cuba. (Quintanal, 2006). Estudiaron un total de 6,548 pacientes que ingresaron al hospital militar con un diagnóstico inicial de traumatismo craneoencefálico en un periodo de cinco años, independientemente de la valoración de su grado de gravedad y de las otras lesiones asociadas.

Esta cifra representaba un 80,70% del total de atenciones de urgencia del hospital, que fue de 8,113 pacientes. El TCE se convirtió en la principal causa de atención de urgencia de ese centro hospitalario. Los accidentes de tráfico fueron la causa de mayor frecuencia con un 76,47% de los pacientes, seguido de las caídas con un 12,48% y las agresiones en el 8,18%. En el casos de las heridas por arma de fuego solo se presentaron 11 expedientes (0,17%) y agrupadas como otras causas el 2,72% del total de pacientes.

Utilizando como guía la Escala de Glasgow la distribución fue como sigue: 6,165 (94,15%) para el TCE leve; un 4,19% para el TCE moderado y un 1,66% de los casos para el TCE severo. En el centro también atendieron un total de 1,285 pacientes pediátricos de los cuales 266 tuvieron que ser remitidos a un centro de neurocirugía pediátrica, debido a que 137, (51,50%) presentó conmoción cerebral y 48 niños (18,50%) cursaron con fractura de cráneo.

Las afecciones en general para todos los pacientes, que en mayor frecuencia requirieron cirugía de urgencia fueron: la fractura deprimida de cráneo en 72 pacientes (30,12%); el hematoma subdural agudo en 40 casos. Del total de 109 TCE severos, hubo una mortalidad del 42,71%. La fractura lineal y la fractura de base de cráneo fueron las principales causas de ingreso.

Otro enfoque epidemiológico sobre el TCE que se presenta, proviene del Dr. Pedro Moreno y la Dra. Carmen Blanco del Hospital Universitario Son Dureta

de Palma de Mallorca (Moreno y Blanco, 1996). En el estudio se documentó una relación entre el traumatismo craneoencefálico, con atención principal al mecanismo lesivo de los accidentes de tráfico y el papel que desempeñó el consumo de alcohol.

El traumatismo craneoencefálico (TCE) aparece también en la literatura epidemiológica como la “**epidemia silenciosa de nuestro tiempo**”. Los autores parten de la definición de Epidemiología como la ciencia que estudia las epidemias y distribución de las enfermedades infecciosas; pero que en los últimos años se ido ampliando hacia una concepción mucho más abarcadora. Luego exponen como la epidemiología contribuye a entender la dinámica del estudio de los TCE, de diferentes formas:

- Proporciona la información básica necesaria para el desarrollo de buenos sistemas de taxonomía (como por ejemplo en las complicaciones psiquiátricas del TCE) y permite completar, de este modo, el espectro de secuelas, estableciendo el pronóstico y la eficacia del tratamiento.
- Evalúa la morbilidad e identifica la magnitud de la salud/enfermedad en una población; selecciona los grupos de riesgo y en consecuencia, define los programas de salud que hay que desarrollar en forma planificada.
- Descubre las causas por las que aparece y persiste el daño cerebral; ello constituye el fundamento lógico de cualquier medida preventiva.
- Valora la influencia que la presencia de la Psicopatología tiene en el proceso de rehabilitación que sigue a las lesiones por accidentes. (Moreno y Blanco, 1996).

A continuación observamos algunos de los datos más relevantes que nos ofrecen los autores antes citados, con datos disponibles en España y en otros países sobre la etiología de los TCE y en especial de los accidentes de tráfico. En un simposio celebrado en Madrid en 1984 sobre los TCE, se reportó que el 70% de los TCE se producían por accidentes de circulación, un 20 % por caídas, el 8% accidentes industriales y el 2% por otras causas.

Se ha calculado que desde la Segunda Guerra Mundial ha habido más de 10 millones de muertes y sobrepasa los 300 millones de heridos por TCE. Como se puede ver en otras estimaciones, los TCE a escala mundial varían en promedio de unos 250,000 fallecimientos por año y, por lo menos, unos siete millones de heridos, un tercio de los cuales son de carácter grave.

Los accidentes de tráfico, son una de las causas más importantes de morbilidad física y psíquica, y elevados registros del uso de servicios de emergencias. Se ha reportado que en un 80-90% obedecen a fallo humano, fatiga, distracción, o circunstancias psicofísicas adversas.

En cuanto al género, como coincide en la mayoría de la literatura, los varones a cualquier edad tienen mayor riesgo. Se concentran y presentan los casos más severos en la banda de edad de 15-24 años. Además de mostrar una

frecuencia del doble que las mujeres, han podido llegar a proporciones de 5:1. Se asocia que una especie de estereotipo cultural está más extendido entre los varones jóvenes en su relación con los accidentes de tráfico y las agresiones o asaltos, sobre todo en estratos de nivel socioeconómico bajo. También se infiere que los varones están más expuestos que las mujeres para adoptar trabajos de alto riesgo, deportes extremos y otros factores de peligro. Los niños también presentan mayor probabilidad de riesgo que las niñas.

Sobre la distribución cronológica de los TCE, parecen estar relacionados con los patrones de actividad y de ocio más comunes de la sociedad. En un estudio citado por los autores (Ver Galbraith, et al., 1976) se informó que en un 47% de las admisiones en los servicios de emergencias, ocurrieron en los días viernes o sábados, en concordancia con otros reportes de la literatura. Sobre la frecuencia para las horas del día, encontraron mayor incidencia entre las 12 horas y la media noche. Los meses del año de mayor frecuencia estadística fueron los de verano y otoño, bajando la frecuencia en invierno y primavera.

En España, entre 5,000 y 6,000 personas mueren anualmente por accidentes de tráfico. Situado por día según la Dirección General de Tráfico, fallecen más de 13 personas y quedan con lesiones más de 300 por este mecanismo lesivo. En comparación con los Estados Unidos, por ejemplo para el año 1991, 148,500 personas perdieron la vida por traumatismo agudo, lo que representa un 8% del total de muertes para este país.

Con referencia a las agresiones en España, éstas varían entre 7 a un 40% del total de los TCE, con mayor frecuencia en el varón que en la mujer para todas las edades. En algunos informes las agresiones se tipifican como la principal causa de TCE, sobre todo entre los jóvenes en la banda etaria de 15 y 24 años y las caídas que son más frecuentes entre la población muy anciana; en gran parte de tales eventos el consumo de alcohol esta presente desde un 15% hasta un 55%.

Las lesiones que se relacionan con actividades recreativas suponen entre el 3-14% de TCE entre la población. La edad más frecuente entre las mujeres es de 5-14 años y en los varones de 15-24 años. Sobre los deportes de riesgo o de contacto, están señalados el boxeo, la hípica, fútbol, jockey y rugby con las

mayores frecuencias. Los deportes organizados, ciclismo y patinaje representan un 10%.

En el caso de la **influencia del alcohol**, de la que también hacen referencia los autores (Moreno y Blanco, 1996) se anota que su consumo previo a la ocurrencia de un TCE es el factor predisponente más citado en la literatura, como causa de los accidentes de tráfico entre los conductores de automóviles, motocicletas, bicicletas y peatones.

Se estima que España se sitúa en el tercer lugar entre los países productores de bebidas alcohólicas. Posee cifras de más de tres millones de alcohólicos, también ocupa en esta categoría el tercer lugar. La tendencia a beber en exceso y el abuso de sustancias en relación con los TCE se puede constatar en toda la literatura, con cifras que varían entre 11 y 43%; sobre todo mayor entre los varones. En España se han hecho estimaciones sobre que el 35% de los accidentes de tráfico son una consecuencia inmediata del consumo de alcohol.

Los diferentes estudios concuerdan en señalar que las frecuencias de datos sobre intoxicación etílica aguda en relación con los TCE, en base a informes de ingreso en los servicios de urgencias, varían entre 15 y 84%; de preferencia asociados a los TCE que son más severos o de gravedad. En el grupo de varones, son motivados por peleas o riñas, caídas, intentos de suicidio y en las víctimas de distintas agresiones. (Galbraith, et al., 1976).

Se han establecido parámetros de valoración de las causas de los accidentes de tráfico en conductores que presentan un estado de embriaguez: El sujeto infravalora la acción que tiene el alcohol sobre su propia capacidad de rendimiento, aumenta su imprudencia, pone menos cuidado y disminuye su sentido de responsabilidad. Un conductor con una concentración ligera o moderada de alcohol en sangre ya no está en condiciones de enfrentarse a las exigencias múltiples a que le somete la conducción de una máquina (simultáneamente debe percibir, comprender, realizar una elaboración crítica y reaccionar).

Los conductores que se hallan bajo influjo alcohólico presentan comportamientos típicos, tales como la conducción zigzagueante, tomar las curvas por rectas, salirse del carril de circulación establecido, y los adelantamientos peligrosos a velocidades excesivas. (Moreno y Blanco, 1996-1998; Vargas Alvarado, 2003)

La lesión traumática cerebral, que en inglés se traduce como (traumatic brain injury o TBI), en los EE.UU se analiza a través de los estudios epidemiológicos de la Fundación del Trauma Cerebral (Brain Trauma Foundation, BTF). A continuación se esquematiza sus principales estadísticas sobre este aspecto. (Ver BTF, 2007).

- Se estima que unos 1,5 millones de lesiones en la cabeza se producen cada año en los Estados Unidos.
- Unos 1,6 millones a 3,8 millones de traumas cerebrales que están relacionados con el deporte se producen cada año.
- Al menos 5,3 millones de estadounidenses, es decir, el 2% de la población de los EE.UU., actualmente viven con discapacidades resultantes de TBI.
- Las lesiones moderadas y severas en la cabeza (respectivamente) están asociados con un 2,3 y 4,5 veces mayor riesgo de desarrollar la enfermedad de Alzheimer.
- La lesión cerebral traumática (TBI) es la principal causa de muerte y discapacidad en niños y adultos de las edades de 1 a 44 años.
- Las lesiones cerebrales son la mayoría de las veces causadas por accidentes de tráfico, lesiones deportivas, o incluso simples caídas en el patio de recreo, en el trabajo o en el hogar.
- Cada año, alrededor de 52,000 defunciones se producen a partir de la lesión cerebral traumática.
- Los hombres presentan aproximadamente el doble de frecuencias que las mujeres en experimentar una TBI.
- Las principales causas de TBI son las caídas, los accidentes de tráfico, golpes, y las agresiones, respectivamente.
- Las tasas de hospitalización debido a los TBI han aumentado de 79% por cada 100,000 habitantes en 2002 a 87,9% por cada 100,000 habitantes en 2003.
- Las explosiones son una de las principales causas de TBI entre el servicio activo del personal militar en las zonas de guerra.
- Los defensores de los derechos de soldados veteranos de guerra creen que entre el 10 y el 20% de los veteranos de la guerra de Iraq, o sea, entre unos 150,000 y 300,000 miembros del servicio, tienen algún nivel de TBI.

- Un 30% de los soldados ingresados en Walter Reed Army Medical Center¹⁴ han sufrido lesiones traumáticas cerebrales.

2.1 Estadísticas del Servicio Médico Forense de la ciudad de México.



Figura N°1: Coatlicue¹⁵

¹⁴ Centro Médico Militar del Ejército Nacional de Estados Unidos “Walter Reed”: atiende más de 150,000 soldados de las Fuerzas Armadas en activo y veteranos.

¹⁵ **Coātlicuē**: es una divinidad azteca, madre de Huitzilopochtli. Su nombre significa en náhuatl 'La de la Falda de Serpientes'. Diosa terrestre de la vida y la muerte. También recibía los nombres de **Tonāntzin** 'nuestra (*to-*) venerada (*-tzin*) madre (*nān-*)' y **Teteōinān** 'madre (*nān-*) de los dioses (*teteō-*)'. Esta réplica está ubicada afuera del edificio del SEMEFO de la Ciudad de México, D.F.

Identificación e interpretación de los patrones de fractura en el neuro cráneo para la
Antropología Forense

Tabla N° 3: Informe de labores del Servicio Médico Forense de la Ciudad de México.

Concepto	2004	2005	2006	2007
Necropsias	5,074	4,959	4,715	4,706
Ingreso de cadáveres de identidad desconocida	871	878	840	883
Cuerpos solicitados para enseñanza	185	149	160	157
Cuerpos enviados a la fosa común	181	193	191	120
Miembros enviados a la fosa común	139	109	138	116
Fetos enviados a la fosa común	87	86	76	80
Estudios Antropológicos	10	8	13	7
Estudios químico-toxicológicos (abuso de drogas)	2,603	5,844	2,992	3,135
Búsqueda y cuantificación de alcohol	2,642	2,820	2,936	3,068

Estadística proporcionada por la Dirección del SEMEFO (correspondiente a los periodos judiciales).

Para mayor detalle de las actividades realizadas por este órgano, consultar el "Compendio.

Estadístico Servicio Médico Forense 2007" en la página electrónica: www.tsjdf.gob.mx

Tabla N° 4: Distribución de la causa de muerte en el SEMEFO de México, D.F.

TIPO DE MUERTE	TOTAL	%
Hechos de tráfico	1,377	29,20
Muerte natural	880	18,66
Homicidios	908	19,25
Accidentes en el hogar	457	9,69
Suicidios	398	8,44
Accidentes en el área laboral	162	3,44
Accidentes en la vía pública	155	3,29
Abortos (fetos)	105	2,25
Accidentes en áreas de servicios públicos	47	1,00
Accidentes en el área de recreo	7	0,15
Accidentes en el área escolar	2	0,04
Otros	49	1,04
Pendientes	167	3,54
Total	4,715	100,00

Informe Anual de Labores 2006.

Tribunal Superior De Justicia Distrito Federal, Gobierno de México.

<http://www.tsjdf.gob.mx/informe/Informe2006/Informe2006.pdf>.



Figura N° 2: Fachada de la entrada del edificio del SEMEFO D.F.

2.2 Los TCE y los cadáveres sin identificación.

Durante el año 2007, ingresaron cuatro mil 706 cuerpos al Servicio Médico Forense (SEMEFO) de la Ciudad de México, de los cuales 850, es decir, 18 por ciento, fueron registrados inicialmente en calidad de desconocidos.

Macario Susano Pompeyo, Subdirector Técnico de este organismo dependiente del Tribunal Superior de Justicia del Distrito Federal (TSJDF) informó que, finalmente, 329 víctimas no fueron identificadas o reclamadas, lo que representa 6.7 por ciento del total de ingresos.

Los cuerpos sin reclamar fueron enviados, pasados 21 días, a escuelas de medicina (160 casos), otros 169 tuvieron como destino final la fosa común.

“De 800 a 850 cuerpos llegan en calidad de desconocidos, durante el tiempo que permanecen en el Servicio Médico Forense, que es de 15 a 21 días para que los familiares los reclamen, se depositan en gavetas refrigeradas. Si no son reclamados, se envían a una fosa común municipal.”¹⁶

¹⁶ Vicenteño, David. “En calidad de desconocidos en el Servicio Médico Forense” Exonline. 14 de abril de 2008. http://www.exonline.com.mx/diario/noticia/comunidad/pulsocapitalino/en_calidad_de_desconocidos_en_el_servicio_medico_forense/188998. Consulta del 23 de agosto de 2008.

CAPÍTULO 3

- 3. El traumatismo craneoencefálico (TCE): Definición.
- 3.1 La lesión cerebral traumática.
- 3.2 Trauma encefalocraneano (TCE).
- 3.3 Clasificación según Caimi (2000) del TCE.
- 3.4 Clasificación del TCE según Cubero y Rodríguez (2000).
 - 3.4.1 Lesiones primarias.
 - 3.4.2 Lesiones específicas.
 - 3.4.3 Lesiones cerebrales difusas.
 - 3.4.4 Lesiones cerebrales focales.
- 3.5 Escala de Glasgow.
- 3.6 Las Fracturas del cráneo.
- 3.7 Contusiones.
 - 3.7.1 Contusiones simples.
 - 3.7.2 Contusiones Complejas.
- 3.8 Traumatismos craneales en la infancia.
 - 3.8.1 Algunas consideraciones físicas y anatómicas del cráneo infantil.
- 3.9 El TCE accidental por acción de la electricidad.
 - 3.9.1 Los factores que determinan la naturaleza y la gravedad de las lesiones.
- 3.10 El TCE por decapitación y mutilación.
- 3.11 Los TCE ocasionados por mordeduras.
 - 3.11.1 Algunas de las características más importantes de las mordeduras de perros que pueden ser observadas.
- 3.12 El Traumatismo Craneofacial.
 - 3.12.1 Elementos biomecánicos del TCF.
 - 3.12.2 Los Traumatismos Cráneo Faciales localizados pueden ser medianos (mediales) o laterales.
- 3.13 El TCE en los restos humanos por acción del fuego.
 - 3.13.1 Los traumatismos térmicos.
 - 3.13.2 La Identificación de lesiones traumáticas en los huesos craneales quemados: Un enfoque experimental.
 - 3.13.3 La siniestralidad de los incendios.
- 3.14 Los orificios en el cráneo.
- 3.15 Morfología de las lesiones en el hueso y su utilidad en la identificación forense.

Identificación e interpretación de los patrones de fractura en el neuro cráneo para la
Antropología Forense

3. El traumatismo craneoencefálico (TCE): Definición.

Retomando las definiciones de la Real Academia de la Lengua Española, traumatismo se define como: “Lesión de los órganos o los tejidos por acción mecánica externa” y trauma como: “Lesión duradera producida por un agente mecánico, generalmente externo”.

El término "trauma" generalmente implica la "herida" o "lesión", y pueden ser físicos o psíquicos. Las lesiones o heridas físicas se refieren a los daños causados a los tejidos del cuerpo por una fuerza externa. Un sinónimo de trauma y lesión es lo que se conoce como "daño tisular", así como las secuelas de la violencia externa infligida en el cuerpo. El término "trauma" es comúnmente utilizado en el lenguaje científico como sinónimo para nombrar el proceso de heridas, así como el efecto de las heridas. (Oehmichen, 2006)

A continuación se detallan algunas de las definiciones de traumatismo craneoencefálico y las principales clasificaciones propuestas de varios autores.

3.1 La lesión cerebral traumática.

Son causadas por fuerzas directas o indirectas aplicadas sobre la materia encefálica. Las lesiones directas son producidas por fuerzas inmediatas de un objeto que golpea la cabeza o por lesiones penetrantes. Las lesiones indirectas son originadas por fuerzas de aceleración y desaceleración que ocasionan el desplazamiento del encéfalo dentro del cráneo. Estas lesiones son producidas por las fuerzas lacerantes generadas por los movimientos variables de distintas áreas del cerebro y por el impacto del encéfalo contra el cráneo. (Tintinalli *et al.*, 2004)

Según otra variante de la nomenclatura en el texto del Diccionario Dorland's Medical¹⁷, el término “lesión cerebral causada mecánicamente ” (MBI, por sus siglas en inglés) también puede ser empleado por algunos autores en la literatura científica en lugar el término “lesión traumática cerebral” (TBI, por sus siglas en inglés).

Las lesiones traumáticas encefálicas se subdividen en primarias, secundarias y la herniación encefálica:

1. **Lesión primaria:** El daño neuronal primario ocurre inmediatamente después del impacto y está sujeto a la causa y magnitud del evento causal.

¹⁷ Dorland's Illustrated Medical Dictionary, 30th Edition by Dorland (Author), Douglas Anderson (Editor). (2003).

2. Lesión secundaria: Ocurre entre varios minutos y días después del evento. Es consecuencia de causas intracraneales o generalizadas. Las lesiones intracraneales secundarias son producidas por cambios neurofisiológicos y anatómicos a nivel celular.

Además del daño directo a las células, las lesiones secundarias originan edema cerebral que, junto con las lesiones espacio ocupantes como hematomas epidurales y subdurales, elevan la presión intracraneana.

3. Herniación encefálica: Cuando la presión en el interior del cráneo se eleva por encima del potencial de compensación fisiológica y física, en ocasiones, el encéfalo sufre herniación. Existen cuatro síndromes principales de herniación encefálica: uncal, transtentorial central, cerebello-amigdalina y ascendente de la fosa posterior. (Tintinalli *et al.*, 2004)

3.2 Trauma encefalocraneano (TCE).

Síndrome neurológico con compromiso encefálico variable producido por un traumatismo impactante sobre la cavidad craneana. Se distinguen dos tipos: TCE abierto o con fractura de cráneo, TCE cerrado o sin fractura de cráneo. (Caimi, 2000).

Si bien puede existir una confusión entre los términos traumatismo craneal y traumatismo craneoencefálico, se entiende por este último todo trauma craneal que tiene repercusión neurológica (pérdida de conciencia, amnesia postraumática y/o, focalidad). (Cubero y Rodríguez, 2000)

Otra definición señala que el TCE es una lesión del cuero cabelludo, cara, duramadre o cerebro causado por un cambio brusco de energía cinética. (Jaikin, 2002)

3.3 Clasificación según Caimi (2000) del TCE.

1. Abiertos (con fractura de cráneo): incluye varios tipos de fractura.

- Fractura lineal
- Fractura deprimida
- Fractura abierta
- Fractura de base de cráneo

2. Cerrados (sin fractura de cráneo): se subdivide en distintas lesiones a nivel del encéfalo.

- Con lesión cerebral difusa
 - a. concusión¹⁸
 - b. lesión axonal difusa
- Con lesión cerebral focal
 - a. Contusión
 - b. Hemorragia intracraneal (por hematoma, hemorragia meníngea, y subaracnoidea).
 - c. Laceración. (Caimi, 2000)

3.4 Clasificación del TCE según Cubero y Rodríguez (2000):

Los autores Cubero y Rodríguez, clasificaron el traumatismo craneoencefálico en las siguientes categorías: Por Fisiopatología: en lesiones específicas, lesiones cerebrales difusas, lesiones cerebrales focales y, tomando como base la escala de coma de Glasgow. (Cubero y Rodríguez, 2000)

Por Fisiopatología: Básicamente existen dos mecanismos de lesión neurológica en el traumatismo craneoencefálico (TCE):

- Daño cerebral primario, atribuible al propio traumatismo, es decir consecuencia del efecto biomecánico propio del impacto sobre las estructuras craneales.
- Daño cerebral secundario, generado posteriormente y debido a todos los factores antedichos que inciden sobre un cerebro previamente lesionado.

¹⁸ Golpe o conmoción violenta, especialmente cuando no hay signos externos o macroscópicos de traumatismo. La **concusión o conmoción** cerebral es un término inespecífico que se utiliza para describir alteraciones transitorias o pérdida de la conciencia luego de que se han producido traumatismos cerrados de la cabeza.

3.4.1 Lesiones primarias: se detallan en el siguiente cuadro.

Tabla N° 5: Clasificación de Cubero y Rodríguez, 2000.

1.	Lesiones óseas. ➤ Fracturas craneales.
2.	Lesiones encefálicas difusas. ➤ Conmoción ➤ Lesión axonal difusa.
3.	Lesiones encefálicas locales o focales. ➤ Contusión ➤ Hemorragia intracraneal. ➤ Hemorragia meníngea. i. Hematoma epidural. ii. Hematoma subdural. iii. Hemorragia subaracnoidea. ➤ Hemorragias y laceraciones cerebrales. i. Hematoma intraparenquimatoso. ii. Lesiones por enclavamiento. iii. Lesiones por arma de fuego.

3.4.2 Lesiones específicas: incluyen los autores las siguientes: (las definiciones individuales las trataré adelante en el apartado de fracturas.)

- Fracturas del cráneo.
- Fractura no desplazada (no deprimida)
- Fractura deprimida.
- Fractura abierta de cráneo.
- Fractura de la base del cráneo.

3.4.3 Lesiones cerebrales difusas: Se originan por un movimiento rápido de aceleración de la cabeza, que determina una interrupción de la función cerebral más o menos extensa en la mayoría de las áreas del encéfalo. Se dividen en:

- Conmoción: Alteración transitoria de la función neurológica.
- Lesión axonal difusa: Se caracteriza por un estado de coma profundo, de días o semanas e incluso años.

3.4.4 Lesiones cerebrales focales: El daño ocurre en un área relativamente localizada del encéfalo. La constituyen:

- Contusión.
- Hemorragia intracraneal.
- Hemorragia meníngea.
 1. Hematoma epidural.
 2. Hematoma subdural.
 - Hematoma subdural agudo.
 - Hematoma subdural subagudo.
 - Hematoma subdural crónico.
 3. Hemorragia subaracnoidea.
- Hemorragias y laceraciones cerebrales.
 1. Hematoma intraparenquimatoso.
 2. Lesiones por enclavamiento.
 3. Lesiones por arma de fuego.

3.5 Escala de Glasgow. De acuerdo al índice de puntuación se agrupan en:

- Trauma severo: E. Glasgow menor o igual a 8 puntos.
- Trauma moderado: E. Glasgow entre 9 y 12 puntos.
- Trauma menor: E. Glasgow entre 13 y 15 puntos.

La escala de coma Glasgow (ECGI) fue introducida en 1974 como un instrumento clínico para evaluar la gravedad de la **lesión encefálica traumática** (LET). La escala evalúa la capacidad del paciente para realizar ciertas funciones neurológicas y como regla general, cuanto menor es la puntuación obtenida peor será la evolución clínica. La intensidad de la lesión cefálica se suele clasificar como leve, moderada o grave.

La LET ha sido dividida en dos categorías: primaria y secundaria. La LET primaria incluye las lesiones del encéfalo ocurridas en el impacto inicial, lesiones en el cráneo, cuero cabelludo, los senos paranasales, la cara y el cuello. La LET secundaria implica complicaciones relacionadas con la respuesta del tejido encefálico frente a la agresión; puede ser más devastadora que el daño inicial. Como ejemplo se incluyen la infección, el infarto y el edema cerebral. (Orrison, 2001).

3.6 Las Fracturas del cráneo.

Según la Real Academia de la Lengua Española una fractura es: “rotura de un hueso”, y “Aquella en que el hueso queda reducido a fragmentos menudos”. Una fractura de cráneo es la ruptura de los huesos de la cabeza.

Citando al Dr. Ramos Vértiz en su Compendio de Traumatología y Ortopedia (2002), nos dice que: “se entiende por fractura la solución de continuidad de un hueso producida bruscamente”.

Existen cuatro tipos principales de fractura de cráneo, que son las siguientes:

- Fracturas lineales del cráneo: Es el tipo de fractura más frecuente. En una fractura lineal el hueso está roto, pero no se mueve de su lugar.
- Fracturas de cráneo con hundimiento: Ese tipo de fractura se puede ver con o sin corte en el cuero cabelludo. En estas fracturas una parte del cráneo está hundida o deprimida debido al traumatismo.
- Fracturas de cráneo con diástasis: Son fracturas que se producen a lo largo de las líneas de suturas del cráneo.
- Fracturas basilares del cráneo: Es la forma más grave de fractura de cráneo. Los pacientes que tienen este tipo de fractura tienen con frecuencia moretones o hematomas alrededor de los ojos y a la vez detrás de la oreja.

El Dr. Orrison, en su Manual de Radiología (2001), agrega a la anterior clasificación general otras categorías de fractura que son:

- Fractura de cráneo conminuta: Por definición, en la fractura conminuta existen múltiples fragmentos óseos. En los casos típicos, las fracturas conminutas se deben a golpe directo del cráneo con un objeto pequeño o un proyectil.
- Fractura compuesta: Se conoce también como fractura abierta. Este tipo de fractura de cráneo comunica directamente con el cuero cabelludo, la base del cráneo o los senos paranasales. Existen dos subtipos las externas asociadas a lesión penetrante y la interna en casos de traumatismo cerrado. (Orrison, 2001).

El Dr. Botella, et al., (1999), incorporó otra denominación de fractura de cráneo:

- Fracturas estrelladas: Las fracturas en el cráneo tienden a irradiarse por la superficie. Desde un punto de vista práctico, cuando se produce un impacto en un punto determinado se originan fracturas que son centrífugas y siguen una dirección radial. Siguen un recorrido lineal, anguloso a veces, pero no redondeado o con indentaciones (Botella, *et al*, 1999).

El Dr. Botella también agrega que las clasificaciones de fracturas, están llenas de epónimos, es decir, que llevan el nombre de quienes las han descrito o descubierto, lo que dificulta su estudio comparativo entre especialistas (Botella, et al., 2005).

La Dra. Ramey Burn en su Manual de Antropología Forense (2008) nos ofrece otra definición de las fracturas óseas, cuando señala que: “la rotura de un hueso de cualquier tamaño o forma se denomina fractura”. Y también, hizo una clasificación de los tipos de fractura (no todas aplican para el cráneo más bien para huesos largos del esqueleto postcranial):

- Fractura simple: rotura “limpia” sin penetración cutánea, incluye las fracturas transversas y oblicuas.
- Fractura en “tallo verde”: es una rotura incompleta, con un lado doblado hacia dentro y el otro roto hacia afuera (común en niños, y rara en adultos).
- Fractura helicoidal: rotura por torsión excesiva.
- Fractura conminuta: hueso roto en múltiples fragmentos.
- Fractura abierta: protrusión de los extremos rotos del hueso por una herida abierta en la piel (no se reconoce en ausencia de tejidos blandos, pero es importante conocer su definición cuando se leen informes médicos comparativos).
- Fractura por compresión: hueso machacado (común en los esponjosos).
- Fractura hundida: el hueso roto es empujado hacia dentro (como en los traumatismos craneales por fuerza bruta).
- Fractura impactada: uno de los extremos rotos de un hueso penetra a modo de cuña en el tejido esponjoso del otro extremo (Ramey Burn, 2008).

A la anterior clasificación, el Dr. Botella agrega que, de acuerdo a su etiología las fracturas que se producen por traumatismo pueden ser por trauma directo, en el que la fractura se produce en la zona de impacto o por trauma indirecto en que se produce a distancia del punto de impacto. Las fracturas también pueden producirse por fatiga o espontáneamente. Debido a la repetición de un mismo esfuerzo localizado. Le siguen las fracturas patológicas, las cuales son debidas a un debilitamiento tisular provocado por determinadas patologías. Como ejemplo, están la osteoporosis, la sífilis, tumores, quistes, enfermedad de Paget, osteomalacia, lesiones metastásicas etc. (Botella, et al., 2005)

3.7 Contusiones.

Un tipo de traumatismo que merece especial atención son las contusiones. Estas son producidas por cuerpos romos, es decir, cuerpos que no tienen filo. El

mecanismo de acción de estos agentes es la **percusión, la presión, la fricción y la tracción**. Tales agentes pueden ser específicos de defensa y ataque como los guantes de boxeo; órganos naturales, como las manos, pies, dientes y uñas; o bien, pueden ser instrumentos ocasionales de defensa y ataque, como martillos y culatas de armas.

Para el Dr. Botella, et al., (2005) algunas contusiones pueden dejar una huella permanente, mientras que en otras no sucede lo mismo. Las contusiones en las etapas de individuos infantiles, en las que se manifiestan un rápido crecimiento del tejido óseo y una considerable elasticidad, el traumatismo contuso pueden llegar a provocar una deformación brusca seguida de una descompresión igual. El periostio puede quedar despegado o formarse una depresión en el hueso que permanecerá para siempre visible.

En el caso de los adultos, la contusión traumática puede provocar una hemorragia subperióstica que forma un hematoma. Ello hace que se desprenda una porción del periostio de la superficie que rodea la lesión. La acumulación de esa sangre comprime mecánicamente la zona del hueso afectado, eliminando parte del tejido óseo; pero también concurre un efecto osteolítico de esa sangre extravasada que dejará una lesión permanente. (Botella et al., 2005)

La clasificación que hace el Dr. Eduardo Vargas Alvarado en su libro de Medicina Legal (Ob. cit., 2004), las divide en contusiones simples y contusiones complejas.

3.7.1 Contusiones simples.

1. **Apergaminamiento:** Es un traumatismo de aspecto de pergamino (como la textura de piel de los elefantes), amarillento, sin reacción inflamatoria circundante. Se debe a fricción tangencial del agente traumático, que ha desprendido el estrato córneo que protege a la piel de la desecación; como consecuencia, la linfa se coagula en la superficie, dándole a la lesión la tonalidad amarillenta.

2. **Excoriación:** Es una lesión superficial de la piel, comúnmente producida por fricción del agente contundente que desprende la epidermis, aunque suele respetar su carga germinativa.

3. **Equimosis o cardenal:** Consiste en una hemorragia en los tejidos subcutáneos, a menudo en la capa adiposa, que se transparenta como una mancha en la piel.

4. **Derrames:** Consisten en extravasación de sangre o de linfa.

5. **Herida contusa:** También se conoce como herida lacero-contusa, herida lacerada o lacero-incisa. Como toda herida, ésta tiene borde y fondo; bordes deshilachados y equimóticos; paredes con “puentes dérmicos” y fondo con profundidad desigual. Cuando el agente penetra profundamente, se habla de enclavamiento. Si ello ocurre en región ano-perineal, se le denomina empalamiento.

3.7.2 Contusiones Complejas.

1. **Mordida:** Es un traumatismo producido por dientes. Actúan por presión y, posteriormente por tracción. En algunos casos se presenta la succión. Consisten en pequeñas equimosis, excoriaciones y hasta heridas contusas, dispuestas en dos líneas curvas opuestas por su concavidad.

Se pueden distinguir tres tipos principales de mordidas por dientes humanos: Eróticas, de agresión o de defensa y por autolesión. También se incluyen las producidas por animales en la afectación a personas vivas o en el ataque al cadáver, lo cual es un aspecto que se estudia en la tafonomía del cadáver.

2. **Aplastamiento:** Es el traumatismo producido por la acción convergente de dos agentes contundentes sobre puntos antagónicos de un segmento corporal. En la cabeza, debido a su rigidez, el daño es tanto externo como interno. Suele producirse por la caída de un objeto sobre la víctima.

3. **Caída y precipitación:** En ambos casos se trata de contusiones ocasionadas por el desplome de la víctima. Es **caída** cuando ocurre en el mismo plano de sustentación, y **precipitación** si el plano de sustentación se encuentra muy por encima del plano de impacto. Cuando se aborda el capítulo sobre caídas se presentan variantes intermedias o más complejas que no agota del todo ésta definición.

En la caída, al movilizarse la cabeza sobre el suelo se produce la lesión golpe-contragolpe. En la precipitación, los traumatismos esqueléticos varían de acuerdo con el modo en que la víctima recibe el impacto con el suelo. En el caso del impacto en la cabeza, representa fractura de cráneo conminuta (“en bolsa de nueces”) con hundimiento y aspecto de telaraña.

4. **Contusiones cefálicas por martillo:** El martillo actúa por percusión y lesiona el cuero cabelludo y el cráneo, principalmente. Suele tratarse de homicidios. La lesión en el cráneo puede asumir alguna de estas formas:

➤ **En sacabocados:** (signo de Strassmann). Consiste en un disco de hueso, cuya forma y tamaño reproduce al agente contundente. Se debe al impacto ejercido verticalmente.

➤ **En mapamundi o telaraña:** (signo de Carrara). Es una fractura con hundimiento parcial, de la cual irradian múltiples fisuras. Se debe también a un impacto vertical, pero de menor intensidad.

➤ **En terraza** (signo de Hofmann). Es un triángulo de hueso, con fisuras escalonadas, cuyo vértice se hunde en la cavidad craneal. Se debe al impacto tangencial del agente traumatizante.

➤ **Contusiones con desprendimiento:** El agente contundente produce en estos casos desprendimiento de tejidos o de segmentos corporales. Estas lesiones pueden ser localizadas o generalizadas. Las localizadas, a su vez, abarcan:

1. **Avulsión o arrancamiento** y es cuando hay desprendimientos de partes blandas de una región corporal por tracción; 2. **La amputación** es la separación de un miembro o parte de él; 3. **Decapitación** que es la separación de la cabeza.

El desprendimiento generalizado tiene dos variedades: una es la **atrición**, o sea, la división del cuerpo y las extremidades en múltiples fragmentos pero que mantienen su relación por bandas de tejidos blandos. La otra es el **descuartizamiento o seccionamiento**, en que los segmentos corporales quedan totalmente separados entre sí.

3.8 Traumatismos craneales en la infancia.

Los traumatismos representan la causa principal de muerte entre los niños; la lesión cerebral es la causa más frecuente de muerte traumática pediátrica. El trauma provoca más del 50 % de las muertes en niños menores de 16 años en el mundo. La principal causa son los accidentes de tránsito. (Hernández et al., 2005)

Los accidentes de tráfico justifican la mayoría de las lesiones traumáticas graves de los niños, le siguen las caídas y accidentes de bicicleta; pero también ocurren lesiones graves durante el parto (que incluyen fracturas de cráneo en los neonatos, hemorragias subaracnoidea y hematoma epidurales, subdurales o intracraneales, los hematomas extra craneales situados bajo la galea aponeurótica

o el periostio son bastante comunes) o en lo que se conoce como el maltrato infantil.

El traumatismo craneoencefálico (TCE) en niños se relaciona con un alto porcentaje de mortalidad y secuelas al punto que la OMS¹⁹ lo considera un grave problema para la salud pública tanto en el mundo desarrollado como en países en vías de desarrollo.

Una caída como escenario, se suele dar para explicar el motivo de una lesión en la cabeza a un bebé. Principalmente el examen del médico forense o antropólogo experto tiene que recurrir a su propia experiencia para evaluar la situación de ser coherentes o no con sus hallazgos.

Un experimento llevado a cabo el Dr. Per Holck del Departamento de Antropología de la Universidad de Oslo, Noruega (Holck, 2005), utilizando un modelo anatómico que simuló las características de un cráneo de neonato, el modelo fue colocado bajo un dispositivo metálico de 9 Kg que se dejó caer desde varias alturas, para representar distintos grados de fuerza que fueron monitoreados y graficados desde la conexión a un ordenador.

Los ensayos mostraron, que el cráneo simulado de un bebé recién nacido fue capaz de resistir a los esfuerzos en repetidas ocasiones, aplicando una fuerza de hasta 1000 Newton, antes de romperse. Incluso, cuando los trazos de las líneas de fractura ósea siguieron la ruta de las espigas (espículas) de los centros de osificación de los huesos del cráneo. Si la fractura se está produciendo a través de estas espículas hay motivos para inferir que se ha tenido que utilizar una gran fuerza local, y considerar que se provocó un golpe contra un borde agudo.

El experimento se utilizó para ejemplificar las fracturas que se encontraron en un informe de autopsia de un infante, en el que se tenían serios indicios de haber sido sometido a un maltrato infantil que le causó la muerte. La superposición de las imágenes con las fracturas de los hallazgos de autopsia sobre las del modelo anatómico utilizado, fue muy similar y esto contribuyó a esclarecer la sospecha.

3.8.1 Algunas consideraciones físicas y anatómicas del cráneo infantil.

El desarrollo del neuro cráneo humano se basa principalmente en tejido conectivo (osificación desmal)²⁰ a diferencia de la mayoría del resto del esqueleto. En un bebé recién nacido esta formado por siete huesos planos, de 0,5-1,0 mm de espesor. Que están unidos entre si por membranas. El desarrollo óseo del cráneo de estas partes se inicia con la configuración de de los centros de osificación, desde el cual el crecimiento de espigas (espículas) óseas se irradia.

¹⁹ OMS: Organización Mundial de la Salud.

²⁰ **Osificación desmal:** el hueso se forma directamente a partir del mesénquima del tejido conjuntivo embrionario.

El cráneo del bebé esta construido con capas de láminas, como un laminado, las cuales están hechas con placas delgadas de hueso más fuerte de lo que uno puede pensar. No es hasta después de 3-4 años de edad que el sistema (lámina interna, diploe, lámina externa) de tres capas del “adulto” empieza a formarse.

Al igual que todos huesos del esqueleto humano, los del cráneo están compuestos de sales de calcio y fibras de proteínas entre otros elementos. La combinación de una dura pero frágil sustancia con fibras blandas, con una alta resistencia a la tracción puede ser comparada incluso con la fibra de vidrio de plástico armado o concreto reforzado.

En un recién nacido, el contenido de calcio es solo 1/3 parte del equivalente en peso del adulto. De esta manera, el esqueleto de los niños pequeños es comparativamente más ligero y elástico que el de los huesos de adultos. Debido a la disposición radial de las espigas óseas de los huesos del cráneo, los trazos de las fracturas cursan en líneas paralelas a estas, mucho más fácilmente, que las fracturas que puedan producirse cruzándolas transversalmente. (Al igual que ocurriría con las fuerzas aplicadas, por ejemplo, para corrugar una lámina de hierro o papel).

Cuando un cuerpo como el de un niño cae al suelo, la fuerza del impacto depende del peso de su cuerpo, la velocidad en el momento del impacto, la rigidez del cuerpo y la dureza del suelo que impacta. La estructura corporal más rígida es la cabeza, y la que más rápido se desacelera por el impacto y la fuerza de ese impacto se incrementa de acuerdo al impulso siguiendo la ecuación $Kt=mv$. Mientras que en comparación, una alfombra tiende comúnmente a absorber un impacto, con una distancia de deformación de 1-5 mm, que solo se alcanza a provocar entre un 10 y 20 % de deformación en la cabeza del bebé. Con gran diferencia la rigidez del cráneo de una persona adulta produce una distancia de deformación más corta y la cantidad de alfombra en tal caso resultaría ser muy significativa durante un impacto.

En la literatura, parece haber un acuerdo de muchos autores, que una caída por debajo de los 3 metros (10 pies); muy raramente resulta fatal en los niños y menos si ésta es inferior de 1,5 metros (5 pies). Por consiguiente, afirman que la caída difícilmente dará lugar a fracturas de cráneo, y que además, el cráneo de un niño probablemente deberá pasar por una caída de al menos 2 metros para que deban aparecer fracturas como informó el experimento del Dr. Holck. (Holck, 2005). Estas aseveraciones fueron en su momento bien debatidas y criticadas, debido a que los únicos testigos fueron los cuidadores infantiles.

Otro estudio publicado por el Dr. John Plunkett, advierte que se han elaborado muy escasos estudios experimentales en niños, observando fracturas por caídas en sus cadáveres y ninguno con sub-adultos de primates vivos no humanos. Sin embargo, los datos que se han obtenido con pruebas en adultos; se

han extrapolado a los sujetos infantiles para desarrollar modelos estándares de dispositivos de seguridad, para el diseño de juegos y equipos infantiles. El autor concluye, que realmente no se conoce ningún límite a la cinemática o no cinemática que se ajuste a la población pediátrica. Y agrega que un bebé o niño puede sufrir una lesión grave o fatal en la cabeza de una caída de menos de 3 metros (10 pies), aunque no presente síntomas inmediatos (Plunkett, 2001).

Otra de las manifestaciones importantes de conocer del TCE en la infancia se denomina como el “Síndrome del bebé sacudido”. El Dr. Víctor Pérez señala que el abuso físico es una de las principales causas de lesión cefálica en la población infantil; por ello, el maltrato físico debe considerarse cuando tenemos ante nosotros niños menores de un año de edad con lesión intracraneal o si se esta haciendo el análisis antropológico de sus restos mortales.

El síndrome del bebe sacudido se observa más frecuentemente en la población menor de seis meses de edad. A menudo no se sospecha en primera instancia y lo que es peor, puede llegar a ser minimizado por la ausencia de lesiones externas visibles; por lo tanto, el examinador debe estar familiarizado con la gran variedad de datos clínicos, radiológicos, y patológicos de este síndrome para apoyar este diagnóstico. (Pérez, 2006).

Para ejemplificar aún más la importancia de la identificación de los traumatismos en la infancia hemos querido citar el siguiente caso que ha sido denunciado por Amnistía Internacional en su lucha contra la pena de muerte:

“Estaba previsto que Cathy Henderson fuera ejecutada en Texas el 13 de junio de 2007. Fue condenada a muerte en mayo de 1995 por el asesinato de un bebé de tres meses y medio, Brandon Baugh, cometido en enero de 1994.

Según la historia la mañana del 21 de enero de 1994, los padres de Brandon Baugh dejaron al pequeño con Cathy Henderson, su niñera durante el día, en la casa de ésta en Pflugerville, cerca de Austin, Texas. Cuando la madre regresó a buscar al niño, tanto él como Cathy Henderson habían desaparecido. El FBI detuvo a Cathy Henderson en Kansas City, Misuri, el 1 de febrero de 1994.

Cathy Henderson admitió haber matado al niño, pero declaró –y ha seguido haciéndolo desde entonces– que había sido un accidente. Dijo que el bebé se le había caído y se había golpeado la cabeza contra un suelo de cemento. Según su declaración, al ver que no conseguía reanimarlo le entró el pánico, enterró el cuerpo del pequeño y huyó a Misuri, su estado natal. Cuando se encontró el cuerpo el 8 de febrero, Cathy Henderson fue acusada de asesinato punible con la pena capital. En virtud del código penal texano, el asesinato de un menor de seis años se castiga con la pena de muerte.

El jurado escuchó la opinión de expertos que afirmaban que las lesiones sufridas por el bebé en la cabeza no podían haber sido resultado de una caída accidental desde los brazos de la acusada. El Dr. Roberto Bayardo, que realizó la autopsia, declaró que la naturaleza de las lesiones "demostraba" que Cathy Henderson había asesinado deliberadamente a Brandon Baugh con un golpe en la cabeza. Por ejemplo, afirmó que, para sufrir la lesión en cuestión, el bebé tendría que haber caído "desde una altura superior a la de un segundo piso" o haberse encontrado "en un accidente automovilístico". El Dr. Sparks Veasey sugirió que la muerte se había producido a

consecuencia de "un golpe en la cabeza, propinado con una fuerza extrema contra una superficie dura, como el suelo, un mostrador, un escritorio, una pared". La fiscalía no presentó prueba alguna procedente de la escena del crimen para apoyar estas hipótesis de sus expertos.

El análisis de la cantidad de "fuerza" necesaria para fracturar o romper un objeto, incluido un cráneo, requiere un conocimiento especializado en ciencias físicas y de ingeniería, más que en medicina, y esto es lo que ha dado lugar a la ciencia del análisis "biomecánico". Por ejemplo, en su informe el Dr. Peter Stephens manifiesta que "la consulta y el testimonio sobre biomecánica son esenciales para comprender cualquier lesión de impacto en la cabeza, y son preceptivos para cualquier caso que sea objeto de litigio, ya sea civil o penal [...] Yo no consideraría la posibilidad de asignar una causa y un modo a una muerte en un caso controvertido en el que se incluyan lesiones en la cabeza sin obtener o recomendar una evaluación biomecánica".

El Dr. Plunkett afirma haber examinado al menos dos casos de caídas accidentales de bebés desde una altura de menos de metro y medio que "causaron fracturas prácticamente idénticas a la de Brandon". El Dr. Stephens coincide con él, y afirma que "desde el año 2000, los médicos reconocen cada vez más que un bebé puede sufrir, y de hecho sufre, lesiones mortales por una caída accidental, incluso desde una distancia corta [...] Es sencillamente incorrecto afirmar que sólo una caída desde una litera, un balcón o una ventana de un piso superior puede causar una lesión así. Los patólogos forenses, los especialistas en biomecánica y muchos pediatras coinciden ahora en que esas comparaciones carecen de base científica y no deben realizarse".

Por su parte, en su informe sobre el caso, la Dra. Janice Ophoven señala: "En el pasado, se daba por sentado que las características de una fractura del tipo de la que presentaba Brandon señalaban una lesión causada por abusos. Sin embargo, la experiencia científica actual refleja un enfoque analítico más prudente hacia la evaluación de las fracturas de cráneo. No puede utilizarse la naturaleza de la fractura en sí para determinar si la lesión ha sido debida a un accidente o ha sido infligida deliberadamente". El cuarto informe, del Dr. Kenneth Monson, destacado experto en biomecánica, afirma que la "fuerza" con la que, según la versión de Cathy Henderson, se golpeó el cráneo de Brandon Baugh contra el suelo fue suficiente para causar la lesión que lo mató. Según afirma, "dado el nivel actual de conocimiento, no puede descartarse" la muerte accidental de Brandon Baugh." (Amnistía Internacional, 2007)

3.9 El TCE accidental por acción de la electricidad.

La electrocución se define como una causa de muerte por una combinación de choque eléctrico, quemaduras causadas por el arco de electricidad y daños causados por caídas o precipitaciones debido al choque eléctrico. (Lindström et al., 2006).

También entendemos por electrocución por el paso de una corriente eléctrica a través del cuerpo de una persona. El espectro de lesiones que se pueden producir es muy amplio, desde ligeras molestias hasta causar una PCR (parada cardio-respiratoria) y la muerte. La energía eléctrica puede actuar de dos formas distintas en nuestro organismo: mediante la despolarización de la membrana celular (produciendo tetania muscular, fibrilación ventricular etc.), y generando calor, como consecuencia de la resistencia que ofrecen los tejidos al

paso de la corriente (apareciendo quemaduras). (Ruza F. et al., 2003; Vargas Alvarado, 2005).

3.9.1 Los factores que determinan la naturaleza y la gravedad de las lesiones son:

- La magnitud de la energía recibida: la corriente de alta tensión es la responsable de los accidentes más graves. Sin embargo, una corriente eléctrica de bajo voltaje también puede causar lesiones fatales.
- La intensidad que es la cantidad de electricidad que atraviesa el conductor en la unidad de tiempo (segundos). Su unidad de medida se expresa en *amperios*. La intensidad de la corriente eléctrica (amperaje) es el factor aislado más importante en la electrocución humana.
- Fuerza electromotriz: es la diferencia de potencial entre los dos extremos del conductor o de metales distintos. Su unidad es el *voltio*.
- La clase de corriente: existe la corriente continua, que es aquella en que el movimiento de electrones tiene lugar en un mismo sentido. También se le llama corriente directa. Es la más usada sobre todo en la industria, como propulsor de trenes, tranvías y trolebuses, etc.

La corriente alterna, es aquella en que las concentraciones de electrones aumentan y disminuyen alternativamente en los extremos del conductor, con la repetición de una fase positiva seguida de una negativa. Es la más habitual en los hogares; es, a igualdad de voltaje más peligrosa que la corriente continua, ya que la frecuencia repetitiva de la primera (60 ciclos por segundo) incrementa la posibilidad de que el miocardio se vea afectado durante el período vulnerable del ciclo cardíaco, con riesgo de fibrilación ventricular.

- Resistencia al paso de la corriente: cuanta mayor resistencia haya, menor gravedad en las lesiones producidas; en el cuerpo humano, la resistencia total puede llegar a un millón de *ohmios*. La piel mojada disminuye considerablemente la resistencia al paso de la corriente, y baja a 1,200 *ohmios*, aumentando el riesgo de lesiones graves. Su unidad se representa por *ohmios*. Lo inverso a la resistencia es la conductividad o conductancia, que es la propiedad de los elementos de conducir los electrones.
- Tiempo de contacto; cuanto mayor sea el tiempo de contacto con la corriente eléctrica, mayor será el riesgo de sufrir una PCR.

- Trayecto de la corriente; el recorrido trans-torácico de la corriente (mano a mano) produce una PCR por mayor frecuencia que el vertical (mano a pie) o que el pie a pie.

Para tener una mejor idea de las diferencias de voltaje, podemos citar que el de uso doméstico varía de 110-120 *volts* en la mayoría de países de América y Estados Unidos y en otros 220 *volts*, como en España y gran parte de Europa. Los ferrocarriles usan 500 *volts* y en las líneas de largo recorrido es del orden de 50,000 *volts*. (Vargas Alvarado, 2005; Di Maio y Dana, 2003)

También se pueden producir lesiones secundarias al ser despedida la víctima desde la fuente de energía eléctrica. En estos casos pueden producirse fracturas óseas, **traumatismos craneoencefálicos**, y lesiones nerviosas periféricas.

Desde el punto de vista de su etiología, la electrocución de índole accidental es la más frecuente, bien sea la industrial o doméstica. El suicidio por este mecanismo es sumamente raro. La causa homicida ocurre con relativa frecuencia y la más empleada es la electrocución de una persona mientras se encuentra en una bañera. La electrocución más comúnmente utilizada en el sistema judicial de varios estados de la Unión Americana, se le conoce como silla eléctrica; por otro lado, el mecanismo se ha empleado extrajudicialmente como forma de tortura y para lograr la confesión de prisioneros en muchos países.

También existe un traumatismo ocasionado por electricidad atmosférica. Se conoce como *fulguración* y que es una forma particular de electrocución, cuando se trata de la descarga eléctrica producida por un rayo. Esta electricidad se debe a diferencias de cargas electrostáticas que originan descargas en la tierra y las nubes, conformando los rayos y relámpagos. De ella se ha descrito en la literatura una mortalidad del 30% y una morbilidad superior al 70% en los sobrevivientes. En la fulguración se produce una descarga de corriente continua muy superior a la que se produce en la electrocución accidental.

Como en el caso de la electrocución, también debemos sospechar lesiones asociadas bien por el golpe directo del rayo o como consecuencia del traumatismo por el golpe contra el suelo u otro objeto duro. (Ruza F. et al., 2003).

Los traumatismos por fulguración consisten principalmente en:

- Desprendimiento de miembros, luxaciones, fracturas, desaparición de genitales externos.
- Heridas contusas, anfractuosas, con pelos quemados.

- Quemaduras indoloras, punteadas, círculos o surcos, que a veces adquieren un aspecto arborescente y se conocen como *flores de Lichtenberg*.²¹
- Manchas metálicas que reproducen la forma de collares y brazaletes.
- Ruptura de la membrana del tímpano. (Vargas Alvarado, 2005).

Hemos encontrado que la literatura sobre las muertes causadas por la electricidad es escasa; en los estudios que informan sobre los diferentes accidentes mortales, los casos sobre electrocución representan sólo una pequeña parte. Para citar un ejemplo, presentamos un resumen de la investigación realizada por el Dr. Lindström y su equipo. (Lindström et al., 2006).

La electrocución accidental según los autores, es una causa poco frecuente de muerte en Suecia. Las estadísticas oficiales, dan cuenta de que todas las muertes accidentales durante el último cuarto del siglo pasado en este país oscilaron entre 3,929 y 2,422 personas al año. Las muertes causadas por la electricidad representan tan solo el 0,36% (rango 0,15-0,52).

Ellos realizaron un estudio descriptivo y prospectivo en el que se analizaron las muertes causadas por la electricidad en Suecia desde 1975 al año 2,000; tanto en el ámbito profesional o de trabajo y en el tiempo de ocio, con el fin de descubrir los factores de riesgo como el alcohol e identificar posibles estrategias de prevención.

Su muestra se dividió en tres grupos: suponía un total de 285 individuos fallecidos en este periodo. Por muerte ocupacional (n=132), en tiempo de ocio (n=151) y dos desconocidas (n=2). Los eventos del daño fueron clasificados de acuerdo al voltaje: alto voltaje fue definido como de 1000 voltios o más y bajo voltaje menos de 1000 voltios.

Entre sus principales hallazgos se evidenció una diferencia significativa de género, siendo mayor el número de las víctimas masculinas (269; 94,0%) que de femeninas con un (16; 6,0%). En atención a la variable edad, la frecuencia más significativa fue en torno a los 38 años, la edad media fue de 35 años dentro de un rango de edades comprendido entre los 10 meses a 92 años.

El análisis de alcohol en sangre fue contemplado en 231 pruebas (81,0%) y en orina en 218. Unos 47 (20,0%) sujetos dieron prueba positiva en sangre; y cinco en orina pero a su vez negativa en sangre. Otras drogas ilegales también fueron efectuadas en 135 casos pero sólo dos dieron la prueba positiva.

El lugar más frecuente en que ocurrió el accidente fue en vías del tren (64; 22,0%), seguida de residencias y subestaciones. Más de la mitad de las muertes

²¹ Fueron descritas en 1777 por Georg Christoph Lichtenberg, prominente físico, mientras experimentaba con electricidad estática. Se trata de un eritema pasajero, que aparece dentro de la hora siguiente a la descarga para desaparecer luego de 24 horas.

se produjo con bajo voltaje (155; 54,0%). El mecanismo más frecuente de daño fatal fue la arritmia cardiaca debido al choque eléctrico (226; 79,0%); 27 fallecieron por quemaduras en diversas partes del cuerpo, todas menos una por el contacto producido con alto voltaje.

En un 65% de los fallecidos cuando realizaban sus actividades laborales, se pudo relacionar con la negligencia en no seguir los procedimientos y las medidas de protección. Las víctimas en tiempo de ocio eran, en su mayoría jóvenes, con una media de 28 años; 42 de ellos dieron prueba positiva de alcohol en sangre y cuatro en orina (concentraciones de 1.5g/litro o más).

Al concluir su estudio los autores negaron la posibilidad de inferir que todas las víctimas relacionadas con la electrocución también lo estuvieran con el consumo de alcohol, debido a que un error humano se puede cometerse estando sobrio; sin embargo, si creyeron demostrar que una gran parte de las muertes relacionadas con el alcohol pudieron ser evitadas.

3.10 El TCE por decapitación y mutilación.

Durante mucho tiempo la decapitación ha sido usada como un método para matar. El término decapitación se usa cuando la cabeza es separada del cuerpo intencional o accidentalmente; no obstante, más empleado en el primer caso, se utilizaba como sinónimo de pena de muerte y era muy común por ejemplo en la Edad Media. Para efectuar la decapitación se utilizaban artefactos como la guillotina o armas como un hacha, espada o un cuchillo. La decapitación accidental puede darse en casos como explosiones o accidentes muy violentos. En cuanto a la decapitación como método de suicidio, es muy extraño pero existen informes de casos.²²

Otra definición muy parecida nos dice que la decapitación es la separación de la cabeza del cuerpo de un organismo viviente. Típicamente se refiere al acto intencional, por ejemplo: en forma de asesinato o como pena de muerte; pero también por suicidio y que puede ser realizado con los mismos instrumentos citados antes.

La decapitación accidental puede ser resultado de una explosión, un accidente industrial o automovilístico u otra lesión violenta. El suicidio mediante decapitación es raro, pero no desconocido; en 2003 un británico se suicidó con una guillotina casera, hecha en un período de varias semanas.

La separación de la cabeza del resto del cuerpo humano produce la muerte. Existe una gran salida de sangre del cuerpo decapitado y de la cabeza, causando

²² <http://ultramarino.wordpress.com/2008/01/04/la-decapitacion/>. Consulta del 16 de abril de 2008.

una disminución masiva en la presión sanguínea y expedita pérdida de conciencia seguida rápidamente de muerte cerebral. Aún si la salida de sangre fuera detenida, la falta de circulación para suplir oxígeno al cerebro conllevaría a la muerte cerebral. No existe un tratamiento médico conocido para salvar a un paciente decapitado. (Enciclopedia Libre: Wikipedia, 2008).²³

En la práctica forense, los cuerpos decapitados están predominantemente asociados a que la decapitación sea producto de las ruedas de un tren, accidentes de tráfico o laborales y como desmembramiento *post mortem* después de un homicidio. En el contexto de los suicidios, la decapitación ocurre en menos del 1% del total de los casos.

Racette, Stéphanie et al., presentaron un solo caso publicado. Un hombre de 45 años de edad que utilizó la pala mecánica de un tractor de carga en movimiento para auto decapitarse sobre la pared de un silo en una granja. Los autores también citan dos estudios de Virad and Gilbert (Virad and Gilbert, 2004) con una revisión de 16, 589 autopsias en un periodo de 17 años, encontraron solo 13 casos de suicidio de muerte por decapitación, de ellos 11 por ruedas de tren, uno por suspensión y otro por ligadura con un automóvil. El estudio de Tsokos (Tsokos et al., 2003) Revisó 7,681 autopsias en un periodo de siete años y encontró solo 10 casos de suicidio por decapitación completa. (Racette, et al., 2007).

3.11 Los TCE ocasionados por mordeduras.

En los denominados ataques por mordeduras es la Odontología Forense en primer término la que tiene una acción directa en los supuestos donde el aparato bucodentomaxilar participa, y que permite al especialista aplicar toda la metodología científica para la emisión de un dictamen pericial. Con todo, el antropólogo forense también puede aportar su conocimiento y experiencia sobre dientes para la resolución de estos casos.

Los dientes, por tratarse de las estructuras más fuertes y resistentes del organismo, con frecuencia son utilizados para infligir severas lesiones, cuyas huellas permitirán identificar al portador del agente causal. En algunos casos policiales ha sido relativamente común encontrar goma de mascar con las impresiones dentales del agresor en la escena; si ellas pueden reconstruirse mediante moldes sirven de comparación con el molde de la dentadura del victimario que cometió el hecho.

La mordedura es una lesión traumática contusa, desgarrante o contusoperforante que, actúa primero por presión ejercida sobre los tejidos afectados, y luego por tracción y en algunos casos por succión. Pueden causar:

²³ <http://es.wikipedia.org/wiki/Decapitaci%C3%B3n>. Consulta del 23 de abril de 2008.

excoriación, equimosis, heridas contusas superficiales o profundas, con colgajo o mutilantes.

Se han podido catalogar en la literatura tres formas de agresión producidas por dientes humanos cuya clasificación ya se enunció antes como lesiones traumáticas complejas y ahora se verá su ubicación:

1. Eróticas: se localizan en el cuello, hombros, mamas, vulva y muslos.
2. De agresión o de defensa: se han descrito en mejillas, orejas, tronco y miembros superiores. Pueden ser capaces de seccionar los tejidos.
3. Por autolesión: por lo común distribuidas en antebrazos y manos.

Un diagnóstico diferencial determinará si se trata de mordeduras causadas por humanos o animales. Las mordeduras por perros, gatos (carnívoros) y roedores, suelen dejar marcas más profundas y un arco dental más pequeño. Sus dentelladas las producen los caninos y las cúspides de los dientes. Su forma es redondeada u ovalada y la impronta de la mordedura suele dejar evidencia de los dos arcos dentales. También se pueden apreciar borde aserrados, marcas de roeduras, astillado y surcos.

Los elementos dentales humanos que causan lesiones son generalmente los incisivos, tanto superiores como inferiores que, al carecer de filo, no producen lesiones cortantes. Las heridas humanas también pueden ocasionar heridas de tipo equimótico, causadas por labios, lengua o succión (presión negativa), y suelen ocurrir por ataques de tipo sexual, contiendas físicas, síndrome del niño maltratado y las auto infligidas. (Botella, et al; 1999; Lozano, 2007; Vargas Alvarado, 2005).

Otro tipo particular de TCE es el que se origina por mordeduras de ataques de perros. En los Estados Unidos, se estima que se causan al año de entre uno a cuatro millones de casos de ataques no letales por mordeduras de perros. Estas cifras comparadas con las muertes que se producen por el ataque de perros domésticos son mucho menos comunes. Según una estimación, ocurrieron unas 25 muertes en los Estados Unidos entre los años 1995-1996; la mayoría de las víctimas fueron bebés y niños pequeños, pero también adultos mayores. (Tsokos, et al., 2007).

Entre los años 1987 y 2005, hubo seis muertes comunicadas en el condado de Wayne en Michigan, relacionadas con lesiones por fuerza accidental incisivas provocadas por ataques fatales de perros pitbull (Loewe, et al., 2007). Tanto el estudio de Tsokos como el de Loewe, nos dan una serie de características o patrones de los ataques y las heridas que pueden aparecer en las víctimas.

Los casos se caracterizan por una extensa mutilación y trauma craneofacial con extracción de tejidos blandos de la cara y cuero cabelludo (descarnamiento),

que progresa hacia la decapitación en el caso de una víctima lactante. Las edades fueron principalmente desde pequeños de 3 semanas, dos meses, un año, 6, 10 y 11 años, una mujer de 44 años y un anciano de 91 años.

Los ataques fueron llevados a cabo, con la participación de 2 perros en todos los casos menos en uno, con el área de trauma localizado con preferencia en la región craneofacial. Las lesiones se asemejan a las que se encuentran después de la depredación de animales en el *post mortem* del cadáver. La participación de más de 1 perro puede dar cuenta de la gravedad de las lesiones debido al comportamiento conocido como de "acción en manada".

Las muertes se debieron a hemorragias, embolia gaseosa, y decapitación. Una necropsia del examen de los perros atacantes puso de manifiesto los tejidos de las víctimas en 2 de los estómagos de los animales. Estos eventos demuestran la vulnerabilidad de los lactantes y niños de corta edad a los ataques mortales de perros, con una concentración inusual de lesiones graves en las regiones de la cabeza.

El poder realizar la autopsia de los perros atacantes, con la colaboración entre patólogos, veterinarios y antropólogos forenses es una parte importante de las investigaciones, ya que pueden proporcionar información que logra contribuir a establecer la identidad y la propiedad del animal, junto con trazas de pruebas que confirmen que el perro estaba involucrado en el ataque.

3.11.1 Algunas de las características más importantes de las mordeduras de perros que pueden ser observadas son:

- El pequeño tamaño y la plasticidad de la cabeza de los niños implica que grandes perros pueden tomar en su boca el cráneo de los niños pequeños y ejercer considerables fuerzas de aplastamiento; entre 200-400 libras de presión por pulgada cuadrada (entre 1 a 3 Mega pascal).
- Se pueden observar marcas de la dentición canina y los patrones de ataque, heridas punzantes, laceraciones, y avulsión de los tejidos durante el análisis de los restos humanos de las víctimas. Estas heridas dejadas por los dientes caninos se asemejan a las punzantes o de agujeros, con desgarramiento de la piel producida por los dientes adyacentes debido a la agitación; las llamadas lesiones por "hoyos de desgarramiento."
- Las marcas de los dientes dejan 4 o 5 líneas paralelas superficiales que pueden observarse en la piel o tejido afectado.
- Se observan comúnmente fracturas de cráneo y fragmentación de los huesos.

- En la mayoría de los casos se evidenció una avulsión extensa del cuero cabelludo. La porción arrancada era despegada de la cabeza y comida probablemente por el animal. Avulsiones de las orejas parciales o completas, también son comunes.
- También fueron patentes marcas de arañazos por garras, compatibles con las dejadas por animales.
- En uno de los casos la fuerza aplicada fue suficiente para producir una fractura de la columna vertebral de la víctima.
- Hubo decapitación completa en una de las víctimas.
- La mitad de los casos mostraron que había fracturas de los huesos faciales y del *calvarium*.
- La mayoría de las víctimas eran niños pequeños (67%) quienes tienen menos probabilidades de protegerse por ellos mismos. La misma razón ocurre con personas muy mayores o desvalidas.
- El hecho de que la cabeza y el cuello de los niños estén al nivel de los dientes de los perros, hacen que éstas regiones anatómicas sean más accesibles para los perros durante el ataque.
- Muchos de los caninos, involucrados en los ataques pueden generar una fuerza de hasta 1800 libras por pulgada cuadrada (12 Mega Pascal). Una fuerza tal que puede ser capaz de penetrar una lámina de metal; lo cual es compatible con la fuerza necesaria para romper la espina dorsal y fracturar el cráneo. (Loewe, et al., 2007; Tsokos, et al., 2007).

3.12 El Traumatismo Craneofacial.

Los traumatismos craneofaciales (TCF) no fueron incluidos en la muestra de la propuesta de la primera etapa de investigación que ahora se sustenta. No obstante, por su relación estrecha con los TCE del neuro cráneo (bóveda y base) se presenta un repaso de algunas de las más importantes características de los traumatismos craneofaciales (TCF).

Los traumatismos craneofaciales (TCF) se asocian a lesiones traumáticas abiertas y cerradas circunscritas en la cara y la caja craneal, principalmente la parte anterior (de la bóveda), así como los elementos contenidos en ellas (la cara y la bóveda).

Los traumatismos se circunscriben a una zona particular frecuentemente dibujada bajo el término de cráneo facial; ésta es un área de verdadera intersección anatómica que está compuesta de numerosos elementos de importancia vital, funcional y estética que hacen de total gravedad las heridas en esa región.

Casi siempre, tales traumas están relacionados con las colisiones violentas en accidentes de tráfico. Los traumatismos pueden arrastrar lesiones importantes de diversas estructuras óseas y de partes blandas así como los elementos internos que ellos encierran. Sobre el plano anatómico la región craneoencefálica presenta una disposición particularmente compleja por sus numerosos elementos estrechamente ligados los unos a los otros, alternativamente resistentes o vulnerables a choques de características estructurales y biomecánicas variables.

3.12.1 Elementos biomecánicos del TCF.

Tanto a nivel del macizo facial como del cráneo, existen zonas de fuerte resistencia a los traumatismos y zonas de menor resistencia pero capaces de absorber una cantidad de energía considerable. En las zonas más resistentes se consumirá las fuerzas traumáticas hasta el punto de la fractura.

En el plano del macizo facial esas zonas de resistencia están constituidas por pilares; son vaciados de hueso compacto destinados a absorber la energía de las fuerzas que le son aplicadas, en particular aquellas de la masticación que discurren en dirección vertical. Hay descritos tres pilares superficiales (anterior, lateral y posterior) y un pilar profundo que se extiende del paladar al cuerpo del esfenoides. Esta disposición apenas protege los traumatismos de dirección horizontal. El hueso esponjoso está organizado en filas, bóvedas o tramos de pilares, en tanto que se encuentra un hueso particularmente fino, como un papiro, a nivel del etmoides y del suelo de la órbita. Este tipo de hueso permite aligerar el esqueleto pero no ofrece ningún carácter protector.

Con respecto a la base y la bóveda del cráneo, se describe un sistema de arcos apuntalados (ejemplo, el techo de las orbitas). Algunos constituyen zonas de debilidad. Los arcos apuntalados, aunque elementos de solidez, presentan ellos mismos puntos de fragilidad (como la lámina tamizada del etmoides, canal óptico, fisura orbitaria superior).

Si el hueso de la bóveda craneal es grueso, exceptuando el nivel del seno frontal, por diferencia, el de la base del cráneo es fino y frágil. Los estudios más recientes hacen referencia a un concepto de unidades anatómicas que reagrupan elementos óseos, distinguiendo con referencia en la esfera cráneo facial zonas superficiales y profundas, por un lado; y, por el otro, una región central y dos regiones laterales. (Giraud, et al., 2004; Lippert, 2005). En el capítulo que se ha

denominado de biomecánica de los huesos se plantea más detalle sobre este sistema.

3.12.2 Los TCF localizados pueden ser medianos (mediales) o laterales.

1. Traumatismos medianos.

Estos ocasionan fracturas centrales a nivel de la región naso frontal y alcanzan el (CNEMFO) o complejo naso-etmo-maxilo-fronto-orbitario de forma directa, por propagación de la energía traumática aplicada inicialmente sobre la bóveda del cráneo. Este conjunto anatómico y biomecánico comprende una parte anterior y una parte posterior.

➤ La parte anterior.

Es densa y resistente, está constituida, por un lado, por una moldura frontal fragilizada por la presencia de una cavidad aérea, el seno frontal, de tamaño variable, y de otro lado, por la espina nasal del frontal que constituye un verdadero nudo de resistencia.

Durante el contacto con las fuerzas traumáticas, los huesos propios de la nariz y el proceso frontal del maxilar son rechazados dorsalmente, desviándose lateralmente; esto provoca un verdadero impacto en la pirámide nasal. El borde infraorbitario puede quedar interrumpido y el tabique orbitario mediano ser el asiento de una fractura conminuta en razón de su delgadez particular.

La existencia de un seno frontal amortiguado permite la absorción, al menos parcial, de la fuerza del traumatismo; el resultado frecuente es una fractura en su tabique interior, preservando así el tabique posterior, que está en relación directa con la base del cráneo. Cuando el seno frontal es pequeño existe un aumento de riesgo de lesión de la dura-madre por intermedio del techo de la órbita y de la pared posterior del seno. Así se expone a una fuga de líquido cerebro espinoso por una brecha osteo meníngea.

➤ La parte posterior.

Es delgada y frágil. Está constituida por los elementos que pertenecen al etmoides: masas laterales, la apófisis *crista galli*, lámina perpendicular y láminas cribadas. Este conjunto está bajo la protección de la parte anterior descrita anteriormente, pero hasta cierto punto de ruptura y ligado a la intensidad del traumatismo. En ese caso la espina nasal del frontal que tenía hasta ahí un papel protector se convierte entonces vulnerable por las estructuras posteriores. Más atrás, la silla turca puede ser alcanzada.

2. Traumatismos laterales.

Aplicados al complejo fronto-zigomático-malar estos traumatismos arrastran fracturas laterales del cráneo. Atravesando el pilar fronto-zigomático-maxilar, los rasgos de fractura pueden extenderse algunas veces al ala mayor del esfenoides y la región del *pterion*, justo detrás del pilar orbitario. Este punto marca la correspondiente convergencia de la sutura coronal, parietal esfenoidal y fronto esfenoidal. Dentro del *pterion* se encuentra la extremidad posterolateral del ala mayor del esfenoides; atrás, en la cara lateral de la fosa craneana mediana, a nivel temporal, se sitúa la zona descolgable llamada de Gerard Marchant, lugar clásico de despegadura de la dura-madre y el origen de un desangramiento severo.

El alcance del hueso frontal se produce a nivel del borde supra orbital y de los procesos zigomáticos como, a veces, del techo orbitario. Estos elementos entonces son desplazados fuera. El desplazamiento externo de la pared lateral y del piso de la órbita se traduce por una distrofia del ("*canthus*") ángulo del ojo y una enoftalmia (globo ocular hundido). En cuanto a la fractura craneofacial de las orbitas, el área más delgada y débil es su piso. Típicamente la región postero-medial del piso de la órbita es la que se fractura. Fracturas de los bordes superior, lateral e inferior, pueden ocurrir aisladamente o en conjunto con otras fracturas craneofaciales. (katzen, et al., 2003)

Superficialmente, el alcance de la región zigomática se puede traducir por un alargamiento de esta zona situada a nivel de la apófisis malar mientras que en caso de fractura de la pared lateral, la órbita se puede encontrar en comunicación con la fosa temporal o puede, tal vez, migrar a la grasa peri orbitaria. En las fracturas zigomáticas debido a la proyección del arco zigomático, son comunes las lesiones traumáticas. La mayoría de las fracturas afectan al arco e incluyen la porción de la pared lateral de la órbita. Muchas de las fracturas son pequeños desplazamientos y que no requieren corrección quirúrgica. En otros casos con mayor desplazamiento requieren reducirla y fijarla mediante placas metálicas en una intervención. (katzen, et al., 2003)

En profundidad, los trazos de fractura se pueden extender al hueso parietal, al hueso temporal y al ala mayor del esfenoides que puede ser desplazada, arrastrada por una exoftalmia, por disminución del diámetro de la órbita. El alcance del esfenoides puede igualmente intervenir en la fisura orbitaria superior, lesionando entonces elementos como vasos y nervios que la atraviesan.

3. Traumatismos violentos localizados.

Los traumatismos muy violentos pero que son localizados pueden alcanzar a la vez elementos centrales y laterales descritos precedentemente, provocando fracturas conminutas particularmente inestables; por tanto puede darse una verdadera dislocación de la cara a nivel de su conexión con la base del cráneo y

un riesgo grave de alcance endocrinal a nivel de la fosa anterior pero también de la fosa mediana.

4. Traumatismos extensos.

Los traumatismos extendidos alcanzan el conjunto craneofacial de una forma más global.

➤ A nivel de la cara.

Pueden ser tocados los niveles superior y mediano (con las lesiones de tipo craneofacial disyuntivas o bilaterales asociadas a dislocaciones órbitonasales). Las fuerzas traumáticas aplicadas al macizo facial se pueden difundir por intermedio del CNEMFO (o complejo naso-etmo-maxilo-fronto-orbitario), zona de fragilidad hasta el encéfalo. Inversamente, un traumatismo aplicado sobre la bóveda craneal puede alcanzar la base del cráneo y de la cara.

El nivel mandibular puede estar afectado por grandes traumatismos dentro del cuadro de asociaciones de lesiones regionales. Estas, llamadas igualmente fracturas panfaciales²⁴, transforman la región en un verdadero rompecabezas traumático en el que la reconstitución es particularmente ardua.

➤ A nivel del cráneo.

Pueden ser alcanzadas la bóveda craneal, la fosa craneal media o posterior, la región de la silla turca, y el parénquima cerebral. Otras fracturas se originan por lesiones de elementos como esquirlas óseas; estos traumatismos generan lesiones del encéfalo por cortes y contra cortes, complicando el pronóstico vital y neurológico. (Giraud, et al., 2004).

Las fracturas maxilares son frecuentemente simétricas. Se clasifican fundamentalmente de conformidad con tres tipos, que reciben su nombre del cirujano francés René Le Fort (1869-1951).

- Le Fort I: fractura transversal profunda. Por separación de la apófisis alveolar del el suelo del seno maxilar.
- Le Fort II: fractura de la pirámide (apófisis piramidal); ascendente hacia las fosas orbitarias para atravesar después transversalmente la nariz.
- Le Fort III: desprendimiento del viscerocráneo de la base del cráneo. La fractura atraviesa transversalmente la raíz de la nariz y las fosas orbitarias. Pueden afectarse simultáneamente los huesos malares,

²⁴ Tomado del griego <<pan>> (todo), este prefijo entra en la formación de nombres y adjetivos con un sentido de totalidad o de conjunto y en este sentido, da lugar, por ejemplo, a términos de uso cada vez más habitual en el lenguaje político y cultural, como «panamericano», «pangermánico», «panafricano». En el caso particular que se cita hace referencia a una fractura generalizada de todos los huesos faciales.

el etmoides y, con frecuencia también, los senos frontales y esfenoidales. (Lippert, 2005).



Figura Nº 3: Clasificación de Le Fort.²⁵

Las fracturas mandibulares son las más frecuentes junto con las cigomáticas; constituyen un 20,0% del total de las fracturas faciales. Su etiología viene determinada por impactos en el tercio inferior de la cara siendo los más frecuentes los accidentes de tráfico, si bien las agresiones, caídas, accidentes domésticos, armas de fuego, explosiones o la práctica de deportes de alto riesgo, son otras causas de menor frecuencia.

El agente lesivo puede ocasionar la fractura por mecanismo directo (produciéndose la fractura en el lugar del traumatismo) o indirecto (muy frecuente la fractura condílea en fuertes traumatismos sinfisarios). Los niños presentan una menor incidencia de este tipo de fracturas debido principalmente a que poseen una mayor elasticidad ósea.

La mandíbula es un hueso en forma de U. Se trata de un hueso expuesto, fuerte, móvil e involucrado en el habla y la alimentación. Es lugar de inserción muscular y ligamentos, estando los dientes en articulación con el maxilar. Podemos distinguir dos divisiones principales: una horizontal (anterior) que soporta la dentición y otra vertical (posterior) donde se insertan los músculos de la masticación y forma la articulación témporomandibular (ATM). Las regiones anatómicas mandibulares son: una alveolar y otra sinfisaria; el cuerpo, el ángulo y la rama mandibular, así como el proceso coronoides y condíleo.

Las fracturas mandibulares suelen localizarse en regiones que presentan cierta debilidad y en las que la estructura ósea tiene una menor resistencia (por ejemplo el cóndilo mandibular) o existe un edentulismo o presencia de dientes retenidos, quistes o largas raíces dentales. En el niño los puntos débiles de la

²⁵ Clasificación de Le Fort. www.e-mergencia.com/foro/showthread.php?t=13201. Consulta del 19 de agosto de 2008.

mandíbula son la región del germen del canino definitivo, la del segundo molar y el cuello del cóndilo. (Yeste Sánchez, et al., 2005).

3.13 El TCE en los restos humanos por acción del fuego.

La mayoría de las muertes producidas por el fuego son accidentales, sin embargo, pueden existir casos que involucran actos homicidas y suicidas. Uno de los aspectos más importantes a la hora de analizar en un cráneo que ha estado expuesto al fuego, tiene que ver con la diferencia en la morfología de los trazos de fractura y grietas que pueden conducir a diferenciar por ejemplo, si el hueso fue quemado en fresco cuando aún tenía sus tejidos o si se trataba de huesos ya secos.

3.13.1 Los traumatismos térmicos.

Los traumatismos térmicos por la acción del calor y del fuego están constituidos por las quemaduras, las cuales pueden definirse como traumatismos que se deben a la acción que ejerce sobre el cuerpo humano la flama o llama, del calor radiante, de líquidos o vapores a elevada temperatura, de sólidos al rojo o en estado físico de fusión y, en los últimos años, se agregan las lesiones por microondas. (Vargas Alvarado, 2005).

La magnitud del daño por la aplicación de calor depende de los factores siguientes:

- La temperatura aplicada.
- La capacidad de la superficie corporal de disipar el exceso de calor.
- El tiempo de aplicación de calor. (Knight, 1999).

Desde el punto de vista clínico, las quemaduras se han clasificado tradicionalmente en cuatro grados por su extensión en profundidad.

1. Quemaduras de primer grado o eritema. Se le llama *signo de Christison*. Consiste en enrojecimiento, tumefacción y dolor local.
2. Quemaduras de segundo grado o flictena. Consisten en vesículas intraepidérmicas con halo congestivo, que contienen un líquido albuminoso amarillento (signo de Chambert).
3. Quemaduras de tercer grado o escara. Afectan todo el espesor de la piel (epidermis y dermis).
4. Quemaduras de cuarto grado o carbonización. Además de la piel y los tejidos blandos subyacentes (grasa subcutánea, músculos etc.), estas lesiones incluyen la destrucción del hueso.

Para calcular la superficie quemada es útil la llamada *regla de los nueve*, que distribuye la superficie del cuerpo humano en los siguientes porcentajes: 9% a la cabeza, lo mismo que a cada una de las extremidades superiores; 18% a cada una de las extremidades inferiores, para el tronco un 18% en su superficie anterior y 18% en la posterior, y 1% al área genital.

La etiología de las quemaduras suele ser accidental (doméstica entre niños de uno a tres años, y adultos mayores de 65 años), suicida o inmolación entre algunos grupos étnicos y, menos frecuente como causa homicida. (Di Maio y Dana, 2003; Vargas Alvarado, 2005).

3.13.2 La identificación de lesiones traumáticas en los huesos craneales quemados: Un enfoque experimental.

La Interpretación de los patrones de lesiones en las muertes de víctimas relacionadas con incendio plantea retos para la policía científica. La determinación de la manera de muerte (accidente, suicidio u homicidio), utilizando restos se ve agravado por la distorsión térmica y la fragmentación de los tejidos blandos y restos óseos.

El calor degrada la delgada estructura craneal y oculta las características *peri mortem* de las evidencias balísticas, contusiones, y fuerza incisivas del traumatismo en el hueso, haciendo que la diferenciación del trauma térmico sea difícil y compleja. Por tanto hemos considerado oportuno citar dos estudios sobre el tema; el primero realizado por la Dra. Elayne J. Pope del Departamento de Antropología de la Universidad de Arkansas junto al Dr. O' Brian C. Smith, de la Universidad de Tennessee; ellos documentaron la supervivencia y las características de las lesiones traumáticas a través de todas las etapas de exposición al fuego de tejidos blandos y la reducción de la degradación orgánica de los huesos craneales.

Su muestra incluyó un total de cuarenta cabezas de cadáveres que fueron quemados en entornos de simulación de incendios forenses. La progresión de la degradación térmica fue documentada fotográficamente en todas las etapas destructivas de tejidos blandos y huesos, esperando poder establecer las secuencias de patrones en la cabeza.

Además de los cráneos intactos, un porcentaje de ellos fueron traumatizados selectivamente para introducir las variables de daño a los tejidos blandos, fracturas, marcas de impacto, y las incisiones durante todo el proceso de cremación. Los materiales esqueléticos se recuperaron, reconstruyeron, y se correlacionaron con fotografías para discernir patrones de quemaduras y de supervivencia de las características traumáticas. (Pope and Smith, 2004).

Sus principales observaciones tras evaluar todos los resultados, mostraron las siguientes manifestaciones:

- Se producen fracturas por el calor del fuego durante todos los estadios de cambio de color; pero es más relevante en la etapa de calcinación.
- La delaminación o separación de las dos tablas del cráneo, es el más común de las fracturas por exposición al fuego observada en el cráneo.
- En etapas avanzadas de incineración, las capas de la tabla externa pueden curvarse y pelarse hasta separarse del diploe.
- La delaminación también puede producir características externas que imitan los biselados balísticos o traumas completos con plenos espesores de líneas de fracturas asociadas a la fragmentación.
- La delaminación puede ocurrir durante el fuego con una fragmentación gradual por la destrucción térmica, mientras se enfrían después de terminar el fuego, o inducidos por fuerzas externas o manipulación *post mortem* de los frágiles restos calcinados durante la extinción del fuego, recuperación, transporte y análisis. (La tabla N° 7 a continuación expone una relación comparativa expuesta por los autores).

Tabla N° 6: Resumen comparativo de los efectos del calor en la cabeza con y sin heridas traumáticas. (Pope and Smith, 2004)

Tipo de trauma	Cambios relacionados con el calor durante el fuego	Marcas del tipo de trauma en el cráneo quemado.
Balística	<p>Las heridas se retraen y encogen exponiendo el hueso.</p> <p>Las lesiones expuestas se someten a una avanzada destrucción térmica.</p> <p>Las heridas abiertas aceleran los cambios de color del hueso.</p>	<p>Biselados internos y externos por la penetración.</p> <p>Fracturas radiales secundarias o concéntricas del impacto.</p> <p>La carbonización orgánica deja ver heridas o líneas de fractura.</p> <p>Yuxtaposición de color en fragmentos adyacentes.</p> <p>Fracturas radiales en "tallo verde".</p> <p>Extrema deformación, irregular, erosiva de los márgenes de las fracturas.</p> <p>Gránulos de plomo incrustados sobre el hueso con rayos X.</p>
Trauma contuso	<p>El filo de armas puede crear heridas abiertas en la piel.</p> <p>Las lesiones de aplastamiento pueden debilitar la piel, en heridas no abiertas.</p> <p>Los sitios del impacto se retraen y encogen exponiendo el hueso.</p> <p>Las lesiones expuestas se someten a una avanzada destrucción térmica.</p> <p>Las heridas abiertas aceleran los cambios de color del hueso.</p>	<p>Sitios de impacto con marcas de herramientas huesos aplastados por dentro.</p> <p>Secundarias fracturas radiales o concéntricas del impacto.</p> <p>La carbonización orgánica deja ver heridas o líneas de fractura.</p> <p>Yuxtaposición de color en fragmentos adyacentes.</p> <p>Fracturas radiales en "tallo verde".</p> <p>Extrema deformación, irregular, erosiva de los márgenes de las fracturas.</p> <p>Hundimientos, aplastamiento interno, patrones, marcas de herramientas.</p>

Traumas cortantes	<p>El calor provoca el aumento de los márgenes de las heridas de tejido blando; diferente a las rupturas de la piel por el calor.</p> <p>Los sitios de incisiones se retraen y encogen exponiendo el hueso.</p> <p>Las lesiones expuestas se someten a una avanzada destrucción térmica.</p> <p>Las heridas abiertas aceleran los cambios de color del hueso.</p>	<p>Incisiones lineares, hundimientos, cortes, marcas de herramientas, marcas parciales observadas, marcas completas, punciones, puñaladas, tajos, marcas de taladro, etc.</p> <p>Las características de marcas de herramientas <i>peri mortem</i> no pueden ser replicadas o confundidas con marcas <i>post mortem</i> hechas en hueso seco.</p>
Muestra control	<p>El calor crea cambios de color, ampollas, rupturas de piel.</p> <p>La elasticidad de la piel expone muy rápido las áreas delgadas.</p> <p>Piel, grasa, y musculo se queman en función del espesor.</p> <p>Los cambios de color en el hueso son de acuerdo a la exposición al calor.</p>	<p>El calor produce la delaminación, fracturas por calor bien definidas, fragmentación, fragilidad, y cambios de color.</p> <p>“La apariencia de explosión” se crea por la fragmentación por calor, pérdida de restos, extinción, movimiento, y recuperación de los restos.</p>

El segundo estudio fue realizado por Steven A. Symes, Ph.D. et al. (Assistant Professor University of Tennessee Health Science Center Regional Forensic Center) (Ver Symes, 2007^a), sobre el reconocimiento del trauma en los huesos expuestos al fuego.

El profesor Symes, refiere en sus recomendaciones que para poder ser capaz de reconocer un trauma en el hueso *peri mortem*, una vez que han estado expuestos al efecto del calor y el fuego se hace necesario conocer como ocurre y afecta la destrucción térmica a los huesos y los tejidos blandos. Esto se logra estudiando en etapas esta destrucción y observando los patrones que van apareciendo. (Ver también, Botella, et al., 2001)

Las características propias de cada tipo de tejido y sus distintas profundidades que rodean el hueso marcarán las pautas de esos patrones. El investigador podrá entonces entender la progresión del fenómeno de destrucción térmica y rescatar la información de inferencias como la posición del cuerpo, zonas de protección que estaban resguardadas del calor intenso y el origen del fuego.

Una de las manifestaciones más evidentes de los cuerpos quemados es lo que se conoce como “la posición del pugilista”.²⁶ Dicha postura influirá en el curso del patrón que aparecerá sobre las quemaduras y la configuración de fracturas, con independencia de la posición en que se encontraba el sujeto antes del fuego. La contracción muscular obligada por el calor intervendrá sobre las fracturas y articulaciones.

²⁶ La pose del pugilista: es la posición que adoptan los cuerpos humanos que han sido sometidos a la acción del fuego, ocurre de forma natural debido a la producción inducida de contracción muscular.

Otro de los factores, que también influyen se debe a las propiedades que pueden ofrecer la protección de los tejidos blandos y sus distintos espesores. A continuación detallaremos un resumen de las graves fracturas que se pueden presentar (algunas ya fueron señaladas en el estudio anterior de Pope and Smith que citamos):

- Fractura longitudinal de las líneas que corren en el eje largo de la diáfisis del hueso. Estas fracturas suelen correr con la "textura" de los huesos, son fracturas longitudinales, aunque también pueden tomar un camino algo helicoidal lo largo del eje del hueso.
- Escalonada: Fracturas que se extienden desde el margen de la fractura longitudinal, cruzando el hueso a través del eje del hueso compacto.
- Transversa: Muy similar a la de fractura escalonada, pero no toda la diáfisis del hueso se rompe en cualquier punto dado. Al igual que las fracturas en escalón, generalmente las transversales se extienden desde las fracturas longitudinales.
- Patina: Este tipo de fractura afecta a las capas externas de hueso cortical, y tiene una apariencia agrietada. La pátina también aparecen en las epífisis y los huesos craneales.
- Fragmentación y delaminación: caracterizada por la fragmentación, delaminación por fuera de las capas de hueso. Por ejemplo, la separación de hueso cortical del hueso esponjoso, la separación de las tablas interior y exterior de los huesos craneales.
- Transversal curvada: Normalmente (pero no siempre) aparecen agrupadas linealmente en el eje largo de la diáfisis del hueso. Estas fracturas están fuertemente asociados a cremaciones con carne. Cuando el hueso se calienta, entonces se agrieta protegido por los tejidos blandos y el periostio se encoge y se quema el hueso por fuera (por lo tanto, también son llamada líneas del encogimiento de tejidos blandos).
- Las líneas de fracturas quemadas: Estas fracturas siguen la línea de la exposición al fuego, visto claramente en la reconstrucción los huesos quemados copian anatómicamente una fractura, como la de los huesos sin quemar.

Los patrones se revelan a través de las huellas del fuego. El seguimiento de la destrucción de calor requiere una comprensión de los tipos de fractura y gradientes de color. Muchas de estas características, al examinar la forma y la ubicación de los huesos, son fundamentales para la reconstrucción de destrucción térmica. Por ejemplo, la clásica fractura en miniatura (agrietado cortical) es indicativa de la dirección de la destrucción. Su presencia permite que el investigador pueda realmente trazar el patrón de la fractura térmica a lo largo del eje de un hueso. (Symes, 2007^a)

Los cambios de color en el hueso quemado se han descrito en cuatro etapas (Symes, et al. 1999).

- Hueso fresco inalterado (color de hueso normal). Protegido por el aislamiento de los tejidos blandos.
- Línea de calor (línea blanca o hueso translúcido). Línea inicial de contacto a la destrucción ósea por el calor.
- Límite del calor (una banda de color blanco marrón de ancho variable). Marca el lugar en donde la materia orgánica (colágeno) es permanentemente alterado y destruido por el calor, que la distingue de la zona de hueso inalterado. Esta función sigue los contornos de la anterior línea de calor.
- Carbonizado (negro). Etapa de la quemadura avanzada. Ocurre en el hueso que está en contacto directo con el fuego y el calor, por lo tanto, el color es resultante de una reducción de atmósfera. Al completarse la pérdida de materia orgánica y humedad, se compromete la estructura ósea, y resulta en fracturas de tensión, por la contracción, que corren de forma tanto paralelas y perpendiculares a los límites del calor.
- Calcinados (gris a blanco). Después de la destrucción orgánica y la modificación del contenido del mineral óseo (cristalización de la hidroxiapatita en el hueso). Las estructuras exponen una deformación y distorsión, junto con las fracturas inducidas por el calor y la contracción.

Por último, para interpretar el patrón de características de la fractura térmica, puede ayudar al investigador en casos de fracturas ocasionales inexplicables observar; si lo que parece una fractura radial pueda ser explicada, por: 1) Si sigue el trayecto de menor resistencia (por ejemplo, paralelo a la textura de los huesos largos o entre zonas de refuerzo en el cráneo), 2) Si sus trazos están detrás de una zona de destrucción térmica, y 3) Cuando se muestra afectando inicialmente la superficie del hueso, todo ello hace que la probabilidad de que se relacione con un trauma térmico sea mayor.

En este sentido, la investigación demuestra el patrón previsible de destrucción térmica para el esqueleto humano. Aunque estas pautas dependen en gran medida de factores como la contracción muscular, la morfología y el posicionamiento del cuerpo; su reconocimiento permite al investigador separar las fracturas relacionadas por el calor de las producidas por otras fuerzas. (Ver Symes, 2007^a).

Una bibliografía más extensa sobre datos experimentales al respecto se puede consultar en (Eckert WG., and Katchis, James S., 1998; Nelson, R., 1992; Owsley DW et al., 1993; Thompson, DD., 1978; Rossi, D., et al.)

3.13.3 La siniestralidad de los incendios.

Cada año más de 4000 residentes de los Estados Unidos fallecen y más de 25,000 son lesionados en incendios, muchos de los cuales podrían prevenirse. Se estima que las pérdidas de la propiedad causadas por incendio ascienden a \$8.6 mil millones anualmente. (FEMA²⁷, 2008)

El incendio es un fenómeno que se propaga rápidamente. En sólo dos minutos, un incendio puede amenazar la vida. En cinco minutos, una residencia puede estar completamente sumida en llamas, con la posibilidad inminente de la pérdida de vidas humanas.

Recopilando datos y según las últimas estadísticas disponibles (Asociación de Ginebra), al año mueren en Europa 4.000 personas a causa de los incendios, en España esta cifra ronda los 300 fallecidos. A diario se producen entre 50 y 80 incendios que en el 90% de las circunstancias se extinguen sin provocar víctimas.

Los incendios de origen eléctrico en viviendas provocan cerca de 100 muertos anuales en España. La falta de mantenimiento y revisión de las instalaciones eléctricas en los hogares son la causa de unos 12.000 incendios al año, con un saldo promedio de 94 muertos y cerca de 2.700 heridos.

Según un estudio realizado por el Instituto Europeo del Cobre, los problemas de inseguridad relacionados con las instalaciones eléctricas domésticas afectan a la mitad de los 140 millones de hogares en Europa, especialmente a aquellos construidos antes de 1980. En la última década, el número de incendios motivados por la electricidad ha aumentado un 25%.

En España, concretamente, el número de muertes es un 50% superior al de los países comunitarios. Durante 2005, y siempre según datos de las compañías aseguradoras, se han producido entre 4 a 6 incendios diarios en establecimientos hoteleros, en las cocinas, salas de estar y habitaciones, con pérdidas anuales de millones de euros.

Las industrias españolas sufren una media de 3 incendios diarios. En la mayoría de los casos el incendio es controlado, pero en el 20% de estos casos, el establecimiento queda completamente devastado y queda abocado al cierre, con la consiguiente pérdida de productividad y empleos, directos e indirectos. (Sarasola, 2008)

²⁷ FEMA: Agencia Federal para el manejo de Emergencias. Department of Homeland Security U.S. (Departamento de Seguridad Nacional Estadounidense). http://www.fema.gov/spanish/index_spa.shtml. Consulta del 25 de septiembre de 2008.

Todas estas cifras de siniestralidad producidas por los incendios en las que quedan saldos de víctimas humanas, hacen que el trabajo de reconstrucción anatómica de los restos, la mayoría de las veces reducidos a fragmentos de huesos humanos quemados requiera una identificación forense. Luego el objetivo fundamental de este tipo de investigaciones forenses relacionadas con cremaciones ya sean accidentales o criminales, es identificar a las víctimas y valorar luego otras lesiones que pueden estar subyacentes.

La identificación en Antropología Forense en estos casos específicos intenta responder inicialmente a los criterios ya clásicos de: determinación del sexo, estimación de la edad, evaluación de estatura, etnia, y estudio odontológico.

Lo más probable es que en estos casos, el registro de la recuperación de los restos quemados no sobrepase un estado de preservación más allá de frágiles fragmentos, con grados de retracción y deformación variada. Por ello se justifican los estudios para la determinación de la identidad.

El artículo del Dr. G. Grévin, et al., (1998) perteneciente al laboratorio francés CNR-CRA de Antropología Física, recoge algunas recomendaciones científicas que permitan abordar este tipo de dificultades del análisis de restos quemados.

Principalmente, en el caso del sexo se acude a determinaciones de algunas características de análisis discriminante. Características que puedan ser visibles sobre marcadas crestas óseas, zonas de inserciones musculares, así como zonas de relieves en el cráneo. (Grévin et al., 1998).

La edad se estima a través de métodos clásicos: para los fetos y los recién nacidos, en el mejor de los casos, las fases de osificación (Fasekas y Kosa, 1989; Muller, 1945; Muller 1946), germen de la formación de los dientes (Dechaume, and Derobert, 1946; Ubelaker, 1989); para los niños y los jóvenes, las fases de cierre de epífisis y el crecimiento de los dientes. Para los adultos, las suturas del paladar (Mann, 1991), y fragmentos de la calota del cráneo, fácilmente reconocibles por su morfología. Cuando el conjunto emparejado de elementos revela el grado de obliteración de las suturas, que sirven como criterio para la estimación de la edad, siempre tendremos en cuenta la variación en las etapas de la sinostosis entre las personas (Masset, 1971). La etapa de la erosión en la superficie de la sínfisis púbica (que siguen siendo estables a pesar de estar quemada) es un conjunto de datos más seguros. (Todd, 1921)

A pesar de los factores de incertidumbre, varios métodos métricos para estimar la estatura en vivos que se han adaptado a los huesos quemados (Gralla, 1964; Rösing, 1977; Strzatko, 1966). Ellos se basan principalmente en la correlación entre el diámetro del húmero, radio, cabeza femoral, y la longitud de la correspondiente diáfisis, más un factor de contracción debido al proceso de cremación que se aplica a los datos obtenidos.

Otro método que puede ser utilizado, que consiste en la reconstrucción de los huesos largos. Esta medida de longitud se multiplica por un factor de

contracción, de 8 a 14% (Hermann, 1977), como una función de la temperatura de combustión estimada a partir del color de los huesos. La cifra obtenida se lleva a comparar con las tablas de Trotter y Gleser's, (1952) para la estatura en vivos. Es aconsejable para clasificar el individuo en una de las categorías fijadas por las normas internacionales (pequeños, medianos y grandes) y sus subdivisiones (Knussmann, 1988), teniendo cuidados de no dar ninguna cifra. (Grévin et al., 1998)

En el caso de los dientes, que son las estructuras que más se sobreviven al fuego, el análisis odontológico resulta ser decisivo; pero, sólo en aquellos casos que sea posible hacer una identificación comparativa, con un archivo clínico y radiológico que se haya recuperado de la víctima. La experiencia de técnicas obtenidas de los resultados sobre estudios de materiales arqueológicos (tumbas con cremaciones) (Grévin et al. 1990) pueden ser de gran ayuda en los casos más extremos de fragmentación que no posibilitan otro tipo de reconstrucción.

3.14 Los orificios en el cráneo.

Para poder hacer un diagnóstico diferencial sobre orificios que puedan estar presentes en el cráneo hay que partir del conocimiento de datos aportados por aplicación de los actuales estudios clínicos, quirúrgicos y paleopatológicos sobre los huesos. Kaufman, et al., nos hace un repaso de las posibles lesiones que producen orificios en el cráneo, sean éstas congénitas, de desarrollo o adquiridas (patológicas, tumor o trauma, o una intervención quirúrgica como la trepanación), (Kaufman, et al., 1997).

Existen cinco grupos de etiologías sobre orificios en el *calvarium* que son los siguientes:

1. Congénitos y defectos del desarrollo: este es uno de los grupos más importantes. Ejemplos de “agujeros” en el cráneo de origen congénito, a menudo se pueden reconocer debido a las características de su ubicación, como resultado de una falla en la osificación. Estas lesiones, algunas veces, presentan un defecto de forma alargada, asociado con las líneas de suturas, que es relativamente común; pueden ser bi-parietales, y localizadas en la región parietal, bien sea *fenestras* o forámenes parietales. Su observación es importante para distinguirlos de los “orificios” que resultan de intervenciones quirúrgicas (trépanos) o por traumas. Se observan como:

Disostosis completa: usualmente presenta un defecto de forma alargada, debido comúnmente a una deficiente unión de los huesos del cráneo.

Disostosis parcial: es más redondeada que alargada; localizada frecuentemente en la línea media, en la parte inferior del occipital, o la región sagital o frontal.

Adelgazamiento bi-parietal: puede ser congénito o también como resultado de manifestaciones post menopausias como la osteoporosis. Se pierde tejido de la tabla externa del diploe y se preserva la interna. Raramente aparece unilateral y puede presentarse en el hueso frontal.

Deformidades anómalas de las líneas de sutura; en el pasado inducidas por uso de drogas abortivas. Podrían no ser vistas en cráneos de adultos.

Fenestras parietales (marcas de Catlin): es el más común de los defectos congénitos encontrados; tiende a ser más bilateral, de forma oval con un gran diámetro medio lateral y antero posterior. Ocurren por un defecto de osificación.

Conexiones venosas entre vasos, intra y extra craneales. Se denominan también "senos peri craneales".

Craneotabes: puede ser un hallazgo normal en bebés, especialmente en los bebés prematuros. Los estudios sugieren que esta afección se da hasta en un tercio de los recién nacidos. Las craneotabes son un hallazgo inofensivo en los neonatos, a menos que estén asociados con otros problemas como raquitismo y osteogénesis imperfecta (huesos frágiles).

Alternativas de clasificación (etiológicas): 1. hidrocefalos; 2. meningocele o meningoencefalocele; 3. venas emisarias (causante del foramen, no la menestra); 4. Desconocido; 5. Craneotabes sifilítica.

2. Lesiones patológicas: debido a estados de enfermedad, tales como infecciones o malignidad, pero excluyendo traumas.

- Tumores primarios y benignos: hemangioma, dermoide y epidermoide, condroma, tumor de células gigantes,
- Tumores primarios y malignos: condrosarcomas, sarcoma osteogénico, fibrosarcoma, chordoma.
- Tumores secundarios y benignos: meningioma, glomus de la yugular.
- Tumores secundarios y malignos: carcinoma metastático, neuroblastoma, tumor de Ewing's.
- Lesiones hemocitopoyéticas: mieloma, linfoma, leucemia.
- Carcinomas localmente invasivos.
- Lesiones secundarias a traumas. Intradiploes císticos, leptomeningocele cístico, fibrosis osteítica, necrosis por presión seguida de un hematoma sub-perióstico.

- Lesiones vasculares: *sinus pericranii*, granulaciones de *pacchionian* (o aracnoides).
 - Secundarias a enfermedades intracraneales: glioma intracerebral, presión alta intracraneal crónica.

 - Metabólica: hiperparatiroidismo, deficiencia de vitamina D.
 - Osteomielitis: piogénica.
 - Granulomatosa: tuberculosis, sífilis, pian, lepra.
 - Displasias: neurofibromatosis, displasia fibrótica.
 - Misceláneos: enfermedad de Paget, osteoporosis circumscripita, histiocitosis X, mucocoele.
3. Intervenciones quirúrgicas: (trepanaciones o trépanos): hasta el presente se han encontrado aproximadamente unos 1500 cráneos con trepanaciones alrededor del mundo. Se realizaron desde la prehistoria, y se encuentran evidencias de ello en todos los períodos.

Tales trepanaciones se realizaban por los siguientes motivos: 1. Propiamente terapéuticas debido a problemas neurológicos; 2. Por rituales mágico-religiosos, principalmente sobre sujetos vivos.

De acuerdo a los hallazgos encontrados las trepanaciones pueden clasificarse en: 1. Trepanaciones incompletas, en las que no se termina de perforar la tabla interna; 2. completas de forma cónica, con técnicas de taladrado; 3. Múltiples trépanos; 4. Múltiples trepanaciones de forma circular que terminan por producir una más grande con bordes en “saca bocado”; 5. Trepanaciones utilizando técnicas abrasivas; 6. Trepanaciones con instrumentos incisivos que dejan una forma fusiforme; 7. Trépanos incisivos de forma poligonal; 8. trepanaciones incisivas o taladradas de forma circular, con al remoción completa de un disco óseo.

4. Traumáticas: en el pasado usualmente por trauma militar, mosquetes de bolas, balas, lesiones por metralla, espadas y sables, o debido a los efectos de implementos contusos o cortantes. En la actualidad los producidos de forma accidental o criminal.
5. Orificios *post mortem*: encontrados en Paleopatología; este grupo representa el mayor problema de diagnóstico. (Campillo, 1984)

Para resumir los factores que han de tomarse en cuenta, a fin de determinar la naturaleza de orificios en el cráneo; son: 1. Pseudos-orificio: como por la pérdida de huesos wormianos, degeneración tafonómica, daños *post mortem*. 2. Edad del individuo. 3. Sexo del individuo. 4. La época del yacimiento. 5. Localización geográfica. 6. Ubicación en el cráneo del trepano. 7. El tamaño y la forma. 8. Signos de cicatrización. 9. Profundidad de la lesión. (Kaufman, et al., 1997)

3.15 Morfología de las lesiones en el hueso y su utilidad en la identificación forense.

La comparación de la morfología que presentan las lesiones en los huesos humanos que son investigados de un caso concreto, puede ser de mucha utilidad si existen elementos o antecedentes de comparación con datos del expediente médico de la posible víctima. Puede ser además, una herramienta valiosa para crear una base de datos comparativa con la biografía *ante mortem* de personas desaparecidas o de fallecidos en desastres masivos.

La técnica se fundamenta en una identificación que se basa en la comparación de datos *ante mortem* y *post mortem*. Algunas identificaciones se sustentan en características morfológicas, como fracturas, condiciones patológicas, y procedimientos quirúrgicos; también pueden aparecer variantes anatómicas u otras características suficientemente raras que permitan una individualización del sujeto.

La Dra. Komar, Debra, Ph.D., et al., (2006) analizó y publicó en su artículo denominado: Frequencies of morphological characteristics in two contemporary forensic collections: Implications for identification; dos colecciones modernas de esqueletos de norteamericanos, una del Estado de Tennessee y otra de New Mexico, con una muestra total de (n=482 individuos), fallecidos entre 1984 al 2002.

Para el cotejo del estudio fue necesario contar con el uso de imágenes de radiografías *tomadas ante mortem* y *post mortem*. Las principales variables valoradas fueron: estatura, edad, sexo, afinidad étnica y localización geográfica o estatus socioeconómico; características morfológicas, presentes o ausentes y elementos del esqueleto afectados y la lateralidad correspondiente.

Las categorías empleadas incluían trauma *ante mortem*, tales como fracturas y aplastamientos, condiciones patológicas como evidencias de infección, artritis, o cáncer; intervenciones quirúrgicas, por ejemplo de trepanaciones, amputaciones o prótesis ortopédicas. Anomalías, como pueden ser la espina bífida, y *la sutura* metópica. Las anomalías dentales fueron analizadas en otro estudio por separado.

Los principales resultados encontrados por el estudio de la Dra. Komar, et al., (2006) se detallan a continuación:

- Encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto al sexo para la distribución geográfica de ambos estados. Hubo menos mujeres en la muestra de New Mexico (32,8%) frente a un (24%) de

Tennessee. En combinación se distribuyó para masculinos, (341; 70,0%) y femeninos (141; 29,3%).

- No hubo diferencias significativas por edad. Sin embargo en combinación de las dos muestras de ambos estados, hubo significación de diferencias entre las mujeres jóvenes.
- La distribución de la afinidad biológica fue estadísticamente significativa por estado. En Tennessee hubo predominantemente mayores frecuencias entre los blancos, grupos de afro americanos y solo un hispano, no hubo representación de nativos americanos.
- Encontraron significativa, la relación de fracturas en fémur izquierdo sobre el derecho, en fracturas costales derechas, en ambas parrillas costales y en múltiples patrones de fractura costales; en la lateralidad de cirugías y prótesis.

Uno de los principales inconvenientes para realizar este tipo de investigaciones, se desprende de la posibilidad de contar con una colección esquelética contemporánea adecuada y con registros de inhumación apropiados. Otro inconveniente que hay que tomar en cuenta, es que en muchas instituciones de salud se eliminan los archivos médicos sistemáticamente por falta de espacio o se almacenan en forma desordenada. En otras ocasiones los centros de atención médica entregan a los propios pacientes sus radiografías y éstas terminan por ser desechadas pasado determinado tiempo.

Hay que señalar que no se pretende que esta posible herramienta forense, se convierta en un sistema de identificación que funcione por si solo, por lo que debe constituirse como parte de otras aportaciones en conjunto. Con lo que una recomendación se deriva de lo antes expuesto; en cuanto que un antropólogo debe evaluar siempre una serie de características y no solo una para individualizar una identificación positiva.

Los resultados de este tipo de estudios pueden estar limitados por el tamaño de la muestra, pero aun así, podrían contribuir a resolver identificaciones positivas basadas en la comparación de características morfológicas previamente conocidas y lo suficientemente únicas. Puede confundir al investigador, que aún teniendo una serie de características morfológicas registradas, y combinadas con datos demográficos sustentados en base a una típica osteobiografía, ello podría incluso no ser suficiente para una individualización. Igualmente, hay que tener precaución con los informes médicos como referencia de la identificación dado que no están exentos de contener inconsistencias y algunas imprecisiones.

La circunstancia de incluir información con respecto a características morfológicas tales como fracturas y cirugías en una base de datos de personas desaparecidas es actualmente limitada, a la espera de más investigaciones.

Capítulo 4

- 4. La Biomecánica de los huesos y los mecanismos del trauma.
 - 4.1 Algunos conceptos generales y leyes de la física aplicada a la Biomecánica.
 - 4.2 Definiciones de Biomecánica.
 - 4.3 Aplicaciones de la Biomecánica.
 - 4.4 Metodología de la Biomecánica.
 - 4.4.1 Cambios en la tensión.
 - 4.4.2 Cambios en la forma.
 - 4.5 Biomecánica de los tejidos.
 - 4.5.1 Anatomía e Histología del hueso en función de la biomecánica.
 - 4.5.2 Composición y fisiología del hueso.
 - 4.5.3 Propiedades mecánicas del hueso.
 - 4.5.4 Elementos biomecánicos del cráneo.
 - 4.6 Las modernas teorías biomecánicas.
 - 4.6.1 La teoría estereostática.
 - 4.6.2 Ley de Wolf.
 - 4.7 La biomecánica de los TCE.
 - 4.7.1 Principios generales.
 - 4.7.2 Fuerzas mecánicas.
 - 4.7.3 Patología de las deformaciones y fracturas del cráneo.
 - 4.8 Ejemplos de estudios experimentales dirigidos a establecer una caracterización de las fracturas del cráneo.
 - 4.9 Mecanismos biomecánicos de producción de las fracturas del cráneo.
 - 4.9.1 La inflexión.
 - 4.9.2 El estallido.
 - 4.9.3 Tipos de fracturas de acuerdo a la biomecánica de los huesos craneales.
 - 4.9.4 Agentes vulnerantes.
 - 4.10 La posición y la actitud de una víctima en la escena de un hecho violento.
 - 4.10.1 Fijación del lugar de los hechos.
 - 4.10.2 Glosario de términos para referirse a la posición de los cuerpos.
 - 4.10.3 Los planos anatómicos.

Identificación e interpretación de los patrones de fractura en el neuro cráneo para la
Antropología Forense

4. La Biomecánica de los huesos y los mecanismos del trauma.

4.1 Algunos conceptos generales y leyes de la física aplicada a la biomecánica.

Para empezar adentrarse en la comprensión de los procesos y mecanismos biomecánicos que atañen al estudio de los traumatismos craneoencefálicos, creemos que se hace necesario mencionar algunos de los principios y conceptos más importantes de la Física Aplicada que es conocida ampliamente. (Ver: Lopategui, 2001; Hall, 1999; Albarenga, 1998)

El primero de ellos se conoce como la Mecánica, que es la parte de la Física que se ocupa de estudiar la evolución o el cambio de posición de los cuerpos en función del tiempo. También incluye el estudio de los sistemas en los cuales su posición no cambia, cuando las fuerzas actuantes sobre ellos se encuentran en equilibrio.

A su vez, la Mecánica se divide en tres ramas: Cinemática, que estudia los movimientos sin ocuparse de las causas que los han producido; la Estática que estudia las fuerzas y su equilibrio y la Dinámica que se preocupa por el movimiento y sus causas, o sea, las fuerzas.

El siguiente concepto es la fuerza que se define como cualquier acción que produce, o tiende a producir, aceleración de un cuerpo sobre el que actúa. La fuerza se mide por sus efectos, es decir, por el desplazamiento o deformación. La fórmula para calcular la magnitud de la fuerza es:

$$F(N)=M (k) \cdot a (m/seg^2)$$

Esta fórmula nos dice que la fuerza es el producto de de la masa (M) cuya unidad se mide en kilogramos, por la aceleración que se produce, cuya unidad se mide en metros por segundo al cuadrado. La unidad de la fuerza se expresa en newton (N). La magnitud de una fuerza tiene también una dirección y un sentido y se representa por vectores. La sumatoria de dos fuerzas representadas por vectores permite calcular una fuerza resultante ($a+b=c$); invirtiendo el proceso, cualquier fuerza puede descomponerse en dos componentes uno vertical y horizontal ($c=a+b$).

Los principios de la formulación matemática del movimiento de los cuerpos fueron publicados por Isaac Newton en 1687, en su obra "*Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*".

- Primera ley o ley de la inercia: todo cuerpo permanece en su estado de reposo o movimiento uniforme sobre una línea recta, si no hay ninguna fuerza que lo saque de él.

- Segunda ley: todo cuerpo capaz de moverse libremente, sometido a una fuerza, adquiere una aceleración proporcional a dicha fuerza, esto es, $F=M \cdot a$.
- Tercera ley: a cada acción se le opone siempre una reacción igual y en sentido opuesto; o bien, las acciones mutuas de dos cuerpos son iguales, en la misma dirección y sentido contrario.

Otros de los conceptos es el momento cinético; cuando aplicamos una fuerza a un objeto que está fijo en un punto se produce una rotación del objeto y con ello, un momento de rotación.

Estrés y deformación: estrés mecánico, “stress”, tensión o esfuerzo mecánico se define como la fuerza por unidad de área en un objeto o material. La unidad de estrés es el pascal (Pa). Existen tres tipos básicos de estrés:

- Estrés en tensión o tracción, cuando el objeto sobre el que la fuerza actúa tiende a alargarse.
- Estrés en compresión, cuando el objeto sobre el que la fuerza actúa tiende a acortarse. En los casos de tracción y compresión el estrés es perpendicular al plano de la sección.
- Estrés de cizallamiento cuando la fuerza actúa en el plano de la sección.

Deformación: todo objeto sometido a una fuerza experimenta una deformación. Esta deformación se define como la relación entre el incremento de longitud (alargamiento o acortamiento) y la longitud original del objeto, y se representa por ϵ (*épsilon*). A partir de cierto punto la deformación no se recupera al retirar la fuerza. Este punto se llama carga límite, punto de cesión. Si se sigue aumentando una fuerza se llegará a un punto de rotura o fractura. La viscoelasticidad es la propiedad que tienen los materiales de poder deformarse bajo una fuerza que depende del estrés y de la velocidad con que se aplica ésta. Los materiales visco elásticos como el hueso tienen una curva de estrés-deformación que depende del tiempo en que se aplica la fuerza. (Miralles y Puig, 2002)

Las siguientes magnitudes físicas y unidades de medida se utilizan en la descripción de la biomecánica de las lesiones de la cabeza y / o el cerebro (Sistema Internacional = Unidades de unidades SI):

- Velocidad lineal, medido en m / s (metros por segundo)
- Aceleración lineal, medido en m/s^2 , especialmente aceleración gravitatoria, lo que implica la aceleración hacia el centro del planeta, $g = 9,81 m/s^2$
- Fuerza, medida en N (newton), lo que equivale a $kg m/s^2$
- Masa, medida en kg (1 kg = 2,2 lb)

- Energía (trabajo), medido en J (Julios). La energía puede aparecer como energía cinética (asociada con un objeto en movimiento) o energía potencial (asociada con la posición de un objeto). La energía cinética se describe como $E = 1 / 2 mv^2$ (m = masa, v = velocidad). La energía potencial de un objeto en el campo gravitacional de la Tierra se describe por $E = m g h$ (h = altura sobre el nivel del suelo, se mide en metros)
- Velocidad angular, medida en rad / s (radianes por segundo, 1 rad = 180 ° / $\pi = 57,3$ °)
- Aceleración angular, medido en rad/s²

4.2 Definiciones de Biomecánica.

Ya hemos citado antes que la Mecánica es una rama de la Ciencia Física y que estudia la acción de las fuerzas sobre los cuerpos materiales. Tanto se centra en el movimiento como en los principios y leyes generales que hacen posible las Ciencias Aplicadas a la Biomecánica, la que a su vez estudia los movimientos de los organismos vivos, y la Kinesiólogía, que se enfoca en los movimientos de los cuerpos animales, especialmente del hombre, y simultáneamente considera sus aspectos estructurales y fisiológicos, así como los mecánicos.

El cuerpo humano puede simular su comparación con el de una máquina y por ello cada uno de sus movimientos se rige por las leyes de la mecánica. Su aplicación a los diferentes movimientos humanos es su objetivo práctico y extensamente utilizado. (Guillén y Linares, 2002)

La Biomecánica es una disciplina científica que tiene por objeto el estudio de las estructuras de carácter mecánico que existen en los seres vivos (fundamentalmente del cuerpo humano). Esta área de conocimiento se apoya en diversas ciencias biomédicas, utilizando los conocimientos de la Mecánica, la Ingeniería, la Anatomía, la Fisiología y otras disciplinas, para estudiar el comportamiento del cuerpo humano y resolver los problemas derivados de las diversas condiciones a las que puede verse sometido.

La Biomecánica está íntimamente ligada a la Biónica y utiliza algunos de sus principios, lo que ha tenido un gran desarrollo en relación con las aplicaciones de la Ingeniería, Medicina, la Bioquímica y el medio ambiente, tanto a través de modelos matemáticos para el conocimiento de los sistemas biológicos como en lo que respecta a la realización de partes u órganos del cuerpo humano y también en la utilización de nuevos métodos diagnósticos.

En la actualidad, existe toda una tradición e implantación de órganos artificiales. Muchas apuntan hacia una gran variedad de aplicaciones incorporadas a la práctica médica, que vienen desde la clásica pata de palo a las sofisticadas prótesis ortopédicas con mando mio-eléctrico y de las válvulas cardíacas a los modernos marcapasos electrónicos.

Hoy en día, es posible recurrir con gran éxito a los procesos de sistemas basados sobre modelos matemáticos y estadísticos, que permiten simular o recrear fenómenos muy complejos en potentes ordenadores, con el control de un gran número de parámetros para analizar o y entender mejor el comportamiento de diversos fenómenos. (Lopategui, 2001; Hall, 1999)

4.3 Aplicaciones de la Biomecánica.

La Biomecánica está presente en diversos ámbitos, aunque tres de ellos son los más destacados en la actualidad:

La **Biomecánica Médica**, evalúa las patologías que aquejan al cuerpo humano para generar soluciones capaces de solventarlas, repararlas o paliarlas. Usa la simulación, que es la forma acelerada en que las empresas y los dispositivos médicos mueven los productos a través de diferentes fases de desarrollo. Los prototipos virtuales juegan un papel fundamental en el diseño de verificación y validación para que sean aceptados.

La **Biomecánica Deportiva**, analiza la práctica deportiva para mejorar su rendimiento, desarrollar técnicas de entrenamiento y diseñar complementos, materiales y equipamiento de altas prestaciones. El objetivo general de la investigación biomecánica deportiva es desarrollar una comprensión detallada de los deportes mecánicos específicos y sus variables de desempeño para mejorar el rendimiento y reducir la incidencia de lesiones. Esto se traduce en la investigación de las técnicas específicas del deporte, diseñar mejor el equipo deportivo, vestuario, y de identificar las prácticas que predisponen a una lesión.

La **Biomecánica Ocupacional**, estudia la interacción del cuerpo humano con los elementos con que se relaciona en diversos ámbitos (en el trabajo, en casa, en la conducción de automóviles, en el manejo de herramientas, etc.) para adaptarlos a sus necesidades y capacidades. En este ámbito se relaciona con otra disciplina como es la Ergonomía.

Últimamente se ha hecho popular y se ha adoptado la Biomecánica ocupacional que proporciona las bases y las herramientas para reunir y evaluar los procesos biomecánicos en lo que se refiera a la actual evolución de las industrias. Se ha puesto gran énfasis en la mejora de la eficiencia general laboral y la prevención de lesiones relacionadas con el empleo; está además, íntimamente relacionada con la Ingeniería Médica y la información de diversas fuentes. Su aporte resulta coherente con los principios que subyacen a la Biomecánica y la Ergonomía aplicada al sector laboral. Esta disciplina se encarga de adaptar la morfología del cuerpo humano a las tareas y las herramientas de uso en el trabajo.

4.4 Metodología de la Biomecánica.

Muchos de los conocimientos generados por la Biomecánica se basan en lo que se conoce como **modelos biomecánicos**. Estos modelos permiten realizar predicciones sobre el comportamiento, resistencia, fatiga y otros aspectos de diferentes segmentos corporales cuando están sometidos a unas condiciones determinadas. Así, por ejemplo, esta disciplina se ocupa de determinar la resistencia de un material biológico ante la ejecución de una fuerza que actúa sobre este. Estas fuerzas, en sentido general, pueden ser de tipo **compresivo** o bien de tipo **tracción** y generarán en la estructura dos cambios fundamentales. (*Wikipedia, 2008*)²⁸.

4.4.1 Cambios en la tensión.

Nos referimos como tensión mecánica al esfuerzo interno por unidad de área que experimenta el material frente a la aplicación de la fuerza, cualquiera sea ésta y que corresponde a los fenómenos descritos por la Tercera Ley de Newton (Acción y Reacción). De acuerdo con este principio, materiales de naturaleza más bien deformable presentarán menores niveles de aumento de la tensión frente a la aplicación de una fuerza; y en cambio, los materiales más bien rígidos, experimentarán mayores niveles de aumento de la tensión interna frente a la aplicación de la fuerza. La relación entre el esfuerzo aplicado y las deformaciones ya experimentadas, recibe el nombre de rigidez, y depende del tipo de esfuerzo, que sea de compresión, de flexión, torsión, etc. (Albarenga, 1998)

4.4.2 Cambios en la forma.

Cuando se somete a un objeto cualquiera a la aplicación de una fuerza, en algún momento experimentará una deformación observable. Para los objetos que son elásticos, dicha deformación se alcanza con aplicaciones de fuerza de baja magnitud, mientras que los materiales rígidos requieren de aplicación de magnitudes de fuerza de mayor consideración. La gráfica asociada al estudio de este fenómeno se conoce con el nombre de Curva Tensión Deformación de cuyo estudio es posible inferir el comportamiento del material.

Un punto aparte en esta consideración lo representan los materiales viscoelásticos. Dichos materiales se caracterizan por presentar un comportamiento diferente en el tiempo, a pesar de que las condiciones de carga o deformación a las que se les somete permanezcan constantes. Esto quiere decir, por ejemplo, que si el material es sometido a una carga constante, la deformación del material inicialmente ocurre a una cierta velocidad y que con el paso del tiempo si la carga es mantenida, dicha deformación tiende a ser constante (a no experimentar variaciones). Un ejemplo clásico de material visco-elástico lo constituye el cartílago articular que cubre las superficies óseas.

²⁸ <http://es.wikipedia.org/wiki/Biomec%C3%A1nica#Metodolog.C3.ADa>. Consulta del 17 de agosto de 2008.

Los estudios biomecánicos se sirven de distintas técnicas para lograr sus objetivos. Algunas de las más usuales parten de la Fotogrametría que consiste en un análisis de movimientos en 3D basado en tecnología de vídeo digital. Una vez procesadas las imágenes capturadas, la aplicación proporciona información acerca del movimiento tridimensional de las personas o de los objetos en el espacio.

La implementación de laboratorio es habitualmente costosa y requiere de algunos requisitos que son: la **frecuencia**: que mide la ocurrencia de un fenómeno en el tiempo; **ruido**: es la multiplicidad de campos electromagnéticos en nuestro ambiente; **sistema de coordenadas**: sirven para poder establecer los cambios de posición (linear o angular); **órganos artificiales**: son dispositivos y tejidos creados para sustituir partes dañadas del organismo; **sensores**: son dispositivos que permiten detectar los fenómenos físicos y químicos, ofreciendo seriales de salida proporcionales a la intensidad de las entradas; **estimuladores**: son dispositivos artificiales utilizados para activar ciertos órganos o funciones, por ejemplo, generando impulsos eléctricos como el uso de marcapasos cardiacos. Y por último las **prótesis**: aditamentos u órganos artificiales que sustituyen los órganos humanos. (Lopategui, 2001; Del Castillo y Linares, 2001; *Wikipedia*, 2008).²⁹

4.5 Biomecánica de los tejidos.

Todas las estructuras biológicas de la cabeza (hueso, cartílago, músculos y tendones, vasos y nervios, tejido conectivo) están sometidas a presiones, tracciones y fuerzas deformantes. Estos biomateriales tienen unas características físicas y un comportamiento propio a su función, a la forma como responden a las fuerzas que actúan sobre ellos como ocurre ante el fenómeno del TCE.

4.5.1 Anatomía e Histología del hueso en función de la biomecánica.

Los huesos son elementos rígidos. Se trata de las estructuras más duras del cuerpo humano (exceptuando los dientes); determinan la talla del individuo entre otras características constitutivas de una persona, como el tamaño de la cabeza. Además de servir como palancas, son elementos de protección de órganos internos, productores de células sanguíneas y sostén de los diferentes segmentos corporales. Clásicamente los huesos se dividen en largos, cortos, planos e irregulares.

Los huesos craneales son planos, lo que recuerda su forma, compuestos de dos capas de hueso compacto separadas por una capa de hueso esponjoso a la que se denomina "diploe". Generalmente sus bordes óseos se unen entre sí

²⁹ <http://es.wikipedia.org/wiki/Biomec%C3%A1nica#Metodolog.C3.ADa>. Consulta del 17 de agosto de 2008.

mediante una pequeña cantidad de tejido fibroso que forma una articulación fija o inmóvil llamada “sinartrosis”.

El hueso compacto o cortical, se caracteriza por la disposición concéntrica de laminillas y por la formación de sistemas haversianos u osteonas, que permiten la circulación de sangre en la gruesa masa de hueso cortical. El hueso esponjoso tiene una disposición de laminillas menos estructuradas debido a que las trabéculas son delgadas y pueden ser nutridas por vasos circundantes entre los espacios medulares.

Sobre las células que forman parte del tejido óseo, los osteoblastos participan en el proceso de osteogénesis, produciendo la matriz en la que se producirá la osificación. Cuando el osteoblasto se rodea por una matriz, se encuentra ubicado en una especie de laguna y se le denomina osteocitos. Otra clase de células de tejido óseo son los osteoclastos, que son grandes células polinucleadas en las superficies óseas sin protección y son capaces de reabsorber hueso. El calcio solo puede eliminarse del hueso por estas células osteoclasticas.

El periostio es una membrana de color blanquecino, rica en vasos y nervios, que rodea la superficie exterior del hueso. Se conforma de dos partes, una superficial fibroelástica, con función de sostén, y otra interna, con presencia de osteoblastos, básicamente en el niño y rara en el adulto, pero que reaparecen en algunos procesos patológicos como es el caso de las fracturas que nos interesan para este estudio.

Las investigaciones histológicas sobre los huesos, han demostrado que estos tienden a ser más quebradizos con la edad, los componentes orgánicos disminuyen y los inorgánicos incrementan. Y por tanto, se esperaría encontrar bajas frecuencias en fracturas de personas mayores; sin embargo, en un estudio de los autores Love y Symes (2004) encontraron según su investigación, fracturas incompletas en los individuos mayores. Su observación concluyó que la edad cronológica no influencia el comportamiento mecánico de los huesos como originalmente se ha descrito en la literatura.

Un hueso responde al estrés dependiendo de la fuerza (cantidad, área, y tipo de carga) y las propiedades mecánicas del hueso (densidad, composición del tejido, forma geométrica, orientación del colágeno, y rigidez). (Ver Love, y Symes, 2004)

4.5.2 Composición y fisiología del hueso.

La composición bioquímica del hueso está conformada por un 35% de sustancias orgánicas, un 45% de sustancias inorgánicas y un 20% de agua. Las sustancias orgánicas incluyen las células óseas, sustancia intercelular orgánica o matriz. Un 90% de esas sustancias orgánicas son fibras de colágeno, que también tienen fibras reticulares y sustancias amorfas.

Las principales sustancias inorgánicas del hueso son el calcio y el fósforo en una proporción aproximada del 90%; pero también se encuentran presentes el magnesio, sodio, carbonato, hidroxilo y flúor. Generalmente se acepta que el hueso es una estructura cristalina, constituida por cristales de de hidroxiapatita. Por tanto, el hueso es el principal compartimiento del organismo humano para el equilibrio químico de estos minerales. (Guillén y Linares, 2002; Miralles y Puig, 2002; Lippert, 2005; Klepinger, 2006).

4.5.3 Propiedades mecánicas del hueso.

Hemos visto que el hueso constituye el primer elemento estructural del cuerpo humano; sirve de protección a los órganos vitales internos, además de servir como un almacén para los recursos minerales del organismo. El sistema esquelético soporta cargas de diferentes tipos debido a las diversas actividades de un individuo, tanto compresivas como de tracción o de cizalladura (Cowin SC., 1991).

Las propiedades elásticas del hueso cortical humano aplicando la carga en el plano transversal al eje longitudinal son aproximadamente isotrópicas³⁰, y a su vez son substancialmente diferentes a aquellas obtenidas al aplicar cargas en la dirección longitudinal, la cual es paralela al eje de las osteonas (a lo largo del eje longitudinal de la diáfisis). Por lo tanto, el hueso cortical humano es considerado como un material ortotrópico³¹ (Ontañón, 2000). En el caso de la resistencia mecánica del hueso, ésta depende también de la dirección en la cual es cargado el hueso. Al igual que en el caso anterior, se considera como un material ortotrópico. La resistencia mecánica depende también de si el hueso es cargado a flexión, compresión o tracción. (Campillo, 1992)

Además de la anisotropía³² del hueso ya mencionada, el hueso presenta un comportamiento viscoelástico, ya que sus propiedades mecánicas son sensibles; tanto a la velocidad de deformación como al tiempo de aplicación de la carga. Para el Dr. Botella, el hueso es viscoelástico, lo que quiere decir, plástico, elástico y viscoso. (Botella, et al., 2005)

Las propiedades del hueso trabecular no han sido estudiadas con la profundidad con la que lo han sido las del hueso cortical. Las propiedades de este tipo de hueso dependen altamente de la densidad del mismo (Comín, 1999). Aunque el rango de variación es muy amplio, se ha visto que los valores

³⁰ Dícese del material que posee las mismas propiedades físicas en todas las direcciones. También llamado isótropo.

³¹ Una forma común de anisotropía es la que presentan los materiales elásticos **ortotrópicos** en los que el comportamiento elástico queda caracterizado por una serie de constantes elásticas asociadas a tres direcciones mutuamente perpendiculares. El ejemplo más conocido de material ortotrópico es la madera que presenta diferente módulo de elasticidad longitudinal (módulo de Young) a lo largo de la fibra, tangencialmente a los anillos de crecimiento y perpendicularmente a los anillos de crecimiento.

³² La **anisotropía** (opuesta de isotropía) es la propiedad general de la materia según la cual determinadas propiedades físicas, tales como: elasticidad, temperatura, conductividad, velocidad de propagación de la luz, etc. varían según la dirección en que son examinadas. Algo *anisótropo* podrá presentar diferentes características según la dirección.

referentes al módulo elástico se encuentran entre los 50 y 100 MPa³³, mientras que los valores relativos a la resistencia a la compresión están entre 5 y 10 MPa

En el caso de los huesos del cráneo los factores que intervienen en las fracturas para la valoración patológica son: la arquitectura ósea, la tipología del hueso, la musculatura del individuo, la postura o actividad en curso y el tipo de la agresión.

La arquitectura ósea: En los huesos planos, en apariencia, el tejido esponjoso parece irregular, pero también se ordena formando líneas de mayor resistencia, como ocurre en las epífisis de los huesos largos y que guardan relación con éstos, formando así una líneas poliestósicas de mayor resistencia.

En el cráneo la tabla interna es algo más delgada que la externa, por lo que se fractura más a menudo (capa vítrea). La base tiene una estructura muy compleja, con zonas formadas por láminas de hueso compacto, con escaso hueso esponjoso, y otras de gran grosor y dureza, como la parte petrosa del hueso temporal. En el neuro cráneo hay unas líneas de mayor resistencia que, como los radios, se entrecruzan en el *vértex* y se reagrupan en la base algo por delante del *foramen magnum*. Estas líneas dan mayor consistencia y se conocen como los arbotantes de Felizet en el cráneo. (Campillo, 1992)

La gran fragilidad del esplacnocráneo en los esqueletos se ve compensada en el individuo vivo por las líneas de fuerza que forman los huesos alrededor de sus cavidades naturales. Estas líneas constituyen los pilares de Sicher, las vigas de Ombredan y los puntos débiles que corresponden a las líneas de Lefort en la cara. (Vigoroux, 1973)

La tipología del hueso: los huesos planos del cráneo están menos protegidos por los tejidos blandos pero tienen más resistencia.

La musculatura del individuo: Determinadas fracturas guardan una relación directa con la potencia de los músculos que se insertan en el hueso, la cual está más o menos desarrollada según la actividad muscular a que los someta el individuo.

La postura o la actividad en el momento del traumatismo: las morfologías de las fracturas suelen ser distintas para cada uno de los supuestos. La postura del individuo al sufrir la agresión también es importante, así como los puntos de apoyo de su cuerpo al recibir el impacto. (Campillo, 2001)

³³ El **pascal** (símbolo **Pa**) es la unidad de presión del Sistema Internacional de Unidades. Se define como la presión que ejerce una fuerza de 1 newton sobre una superficie de 1 metro cuadrado normal a la misma. El mega pascal (**MPa**) se usa para grandes presiones, normalmente en poca superficie.

4.5.4 Elementos biomecánicos del cráneo.

Los estudios clásicos describen, tanto a nivel del macizo facial como al del cráneo, de la existencia de zonas de fuerte resistencia a los traumatismos y las zonas más frágiles.

Las primeras son aquellas donde se van a consumir las fuerzas traumáticas hasta el punto de la ruptura donde se produce la fractura; las zonas más frágiles se rompen por fuerzas de menor importancia pero que permiten la absorción de una parte de la energía del impacto, esa que protege las estructuras vecinas.

A nivel del macizo facial las zonas de resistencia están constituidas por pilares: que son vaciados de hueso compacto destinados a absorber la energía de las fuerzas aplicadas al macizo facial, en particular aquellas de la masticación que son de dirección vertical. Hay descritos tres pilares superficiales (anterior, lateral y posterior) y un pilar profundo que se extiende del paladar al cuerpo del esfenoides. Esta disposición protege casi apenas de los traumatismos de dirección horizontal. El hueso esponjoso está organizado en filas, bóvedas o tramos de pilares, en tanto que se encuentra un hueso particularmente fino, como un papiro, a nivel del etmoides y del suelo de la órbita. Este tipo de hueso permite aligerar el esqueleto pero no ofrece ningún carácter protector.

En el plano de la base y la bóveda del cráneo, se describe un sistema de arcos apuntalados y entre apuntalados (el techo de las orbitas). Los entre apuntalados constituyen zonas de debilidad. Los arcos apuntalados, elementos de solidez, presentan ellos mismos puntos de fragilidad (lámina tamizada del etmoides, canal óptico, fisura orbitaria superior).

Si el hueso de la bóveda craneal es grueso, exceptuando el nivel del seno frontal, el de la base del cráneo es fino y frágil. Los estudios más recientes hacen referencia a un concepto de unidades anatómicas que reagrupan elementos óseos, distinguiendo a nivel de la esfera cráneo facial zonas superficiales y profundas, por un lado, y una región central y dos regiones laterales, por el otro:

- A nivel de la región central: *en superficie*, el hueso frontal forma una unidad mecánica con los hueso centrales de la cara, y se puede describir un pilar superficial constituido por la zona de la glabella, la parte medial de los bordes supra orbitales, la espina nasal del frontal, la parte superior de los huesos nasales y el proceso frontal del maxilar.

En *profundidad*, se distinguen dos estructuras: una estructura de disposición horizontal formada por la parte orbitaria del frontal (que constituye la parte horizontal del piso de la fosa craneal anterior) y por las pequeñas y grandes alas del esfenoides; una estructura en disposición vertical formada por el proceso medial del frontal que es

seguido por la apófisis *crista galli*, la lámina perpendicular del etmoides y el vómer, y el conjunto formado por un pilar vertical.

- A nivel de las regiones laterales: *en superficie*, se describe un pilar tridimensional formado por el proceso zigomático del hueso frontal, el proceso orbitario del hueso zigomático, el proceso piramidal del maxilar, el arco zigomático y el borde infra orbital.

En profundidad, la asociación del hueso frontal al ala mayor del esfenoides que forma un solo pilar vertical de fuerte resistencia mecánica, descrito por Couly como un pilar pterigoto-esfeno-frontal.

En total están descritas:

- Una plataforma superior craneal (frontoesfenoidal) formada por la parte horizontal del hueso frontal y a las alas mayor y menor del esfenoides;
- Una plataforma inferior facial (palatina) formada por los huesos del paladar.

Estas dos plataformas están unidas por siete pilares verticales, tres medios y cuatro laterales:

- Los tres pilares medios comprenden dos elementos fronto-naso-maxilares superficiales y simétricos y un elemento fronto-etmo-vomerico profundo;
- Los cuatro pilares laterales comprenden dos elementos fronto-zigomático-maxilares superficiales y dos elementos fronto-esfenoidales profundos.

Estas descripciones son más o menos teóricas. Recientemente, se han inspirado en técnicas ligadas a la aeronáutica y recuerdan que el hueso es una estructura compuesta. Los elementos biomecánicos de la cara y del cráneo han sido comparados a un sistema areolar organizado en muchos cajones que tienen como objetivo aligerar las estructuras.

Estos cajones están dirigidos por un sistema triple: cavidades nasales al centro, cavidades orbitarias y senos maxilares laterales. Este sistema está reforzado por un conjunto de marcos que aseguran la rigidez. (Giraud, et al., 2004).

4.6 Las modernas teorías biomecánicas.

La teoría de la aceleración lineal fue publicada por primera vez hace alrededor de un siglo. Ésta buscó explicar los movimientos relativos y sus efectos

secundarios que se producen entre el cráneo y el cerebro durante un impacto en la cabeza. La presión aumenta en las estructuras cerebrales superficiales por debajo de la zona de impacto, proporcionalmente a la aceleración lineal de la cabeza (Nahum, 1977).

Esta teoría explica la aparición de lesiones cerebrales superficiales. Pero no puede explicar la localización preferente de la lesión axonal difusa (DAI por sus siglas en inglés) en profundidad de las estructuras cerebrales (Blumbergs, 1994), Tampoco puede explicar por qué la pérdida de la conciencia y la memoria son los problemas más frecuentes de los signos clínicos que ocurren después de traumatismo craneoencefálico - a pesar de que las estructuras cerebrales responsables están profundamente situadas.

De conformidad con la teoría del movimiento de rotación publicada en 1943 por Holbourn (1943), la DAI y el hematoma cerebral profundo son causados por las tensiones de tracción que se sitúan entre las estructuras cerebrales superficiales y las profundas durante un movimiento circular de la cabeza. En una gran serie de experimentos con primates, Thibault (1990) y en particular Gennarelli (1990) apoyaron el papel de los movimientos de rotación en la ocurrencia de la DAI (Thibault, 1990).

Las consecuencias de las vibraciones del cráneo son poco conocidas. Es probable que la baja frecuencia de las vibraciones del cráneo (por debajo de 200 Hz³⁴), principalmente causen profundas lesiones cerebrales, mientras que las vibraciones de alta frecuencia tienen más consecuencias para las estructuras cerebrales superficiales (Willinger, 1996).

En el momento en que se origina un traumatismo craneoencefálico coexisten todos estos fenómenos. Hasta el momento se conoce, que la DAI y la concusión cerebral también se producen exclusivamente por traumas de la cabeza en experimentos de aceleración lineal (Holbourn, 1994) Incluso, en el marco del enfoque científico actual, la teoría de la aceleración lineal no puede explicar cómo las estructuras cerebrales profundas pueden ser lesionadas, mientras que las estructuras cerebrales superficiales salen ilesas.

³⁴ El **hertz**, **hertzio** o **hercio** es la unidad de frecuencia del Sistema Internacional de Unidades. Proviene del apellido del físico alemán Heinrich Rudolf Hertz, quien descubrió la propagación de las ondas electromagnéticas. Su símbolo es *Hz* (escrito sin punto como todo símbolo).

Un hercio representa un ciclo por cada segundo, entendiéndolo *ciclo* como la repetición de un evento. En física, el hercio se aplica a la medición de la cantidad de veces por un segundo que se repite una onda (ya sea sonora o electromagnética), magnitud denominada frecuencia y que es, en este sentido, la inversa del período. Un hercio es la frecuencia de una partícula en un período de un segundo.

4.6.1 La teoría estereostática

El enfoque de la teoría estereostática considera que la forma geométrica de la superficie de contacto cráneo-cerebral, es la estrecha interacción entre las dos estructuras durante sus movimientos relativos, y la consiguiente propagación de ondas de presión.

La forma de la interface cráneo cerebro es aproximadamente esférica. Los movimientos relativos cráneo-cerebrales, que puedan ser causados por fenómenos de aceleración (lineal o de rotación) y por las vibraciones del cráneo, generan ondas de presión secundaria con aproximadamente un frente de onda esférica. Dado que el tejido cerebral es plano isotrópico concéntrico, la velocidad de propagación de la onda hacia las profundas estructuras cerebrales es espacialmente homogénea.

$$C = (E/r) 0,5 \quad C = (E / r) 0,5$$

C = velocidad de propagación de la onda; E = resistencia, r = densidad

La forma esférica del frente de onda es, pues, preservada. Su radio y su superficie disminuirán progresivamente. A pesar del fenómeno de atenuación y, de acuerdo a la ley de la conservación de la energía, la amplitud de las ondas de presión, y por lo tanto, el gradiente de presión, van aumentando progresivamente hacia la profundidad de las estructuras cerebrales. Se maximiza en el implícito segmento del centro geométrico de la bóveda del cráneo, sobre todo no sin el antes significativo consumo de energía que se produce en las estructuras cerebrales superficiales. Si tal contusión cerebral superficial se produce, una presión de onda "cono de sombra" está delimitada hacia las profundas estructuras cerebrales y, por tanto, la suma de fenómenos estereostáticos son en parte perturbados.

En impactos de baja o media energía, las vibraciones del cráneo desempeñan un papel importante en la generación de sucesivos frentes de onda. Los efectos acumulativos relacionados con la suma temporal de fenómenos de este modo se añaden al espacio (de la estereostática).

En los impactos de alta energía, los fenómenos de aceleración son predominantes. Debido a las fracturas de cráneo, que a menudo se producen, las vibraciones del cráneo son perturbadas y sus consecuencias estereostática reducidas. Por lo tanto, la alta aceleración de los efectos disminuye la relativa importancia de las consecuencias de las vibraciones del cráneo. (Obreja, 2000)

Los fenómenos estereostáticos explican los signos neurológicos comunes.

La estereostática expone por qué el fenómeno inicial y reversible de la pérdida de la consciencia es el más común signo neurológico postraumático, aunque la estructura implicada – la matriz reticulada ascendiente (ARM) - se encuentra en las profundas regiones cerebrales. También puede explicar por qué,

después de tal pérdida de conciencia, la mayoría de los pacientes no tienen ningún déficit neurológico focal (motor, sensitivo o visual) relacionado con la estructura superficial de las lesiones cerebrales, o del deterioro funcional.

Los fenómenos estereostáticos expresan también la elevada incidencia de alteraciones de memoria después de un traumatismo craneoencefálico como consecuencia de deterioro funcional o lesiones peri-ventriculares de los circuitos neuronales. También aclaran las profundas lesiones cerebrales que se sitúan en la corona radiata, cuerpo calloso, fornix y tronco cerebral superior (Blumbers, 1994). Estas regiones anatómicas geométricas corresponden a centros de diferentes segmentos de la bóveda del cráneo. El hematoma cerebral traumático profundo también puede ser mejor entendido, puesto que se encuentran cerca del centro geométrico de la bóveda craneal.

A través de los fenómenos estereostáticos, se puntualiza la importancia de las lesiones cerebrales por contragolpe y porque son a menudo más importantes que las lesiones directas. El radio de la curva del segmento lateral del cráneo es aproximadamente igual al diámetro bi-parietal del cráneo. De acuerdo con la teoría estereostática las lesiones por contragolpe son la consecuencia de la suma de ondas de presión estereostática hacia el centro geométrico del segmento implícito de la bóveda del cráneo. Así, bajo una energía crítica de impacto lateral, la lesión por contragolpe se produce antes que la lesión directa.

Los fenómenos estereostáticos ejemplifican por qué las contusiones cerebrales (directa o por contragolpe) a menudo se localizan en su dimensión temporal y lóbulos frontales. Estas regiones cerebrales corresponden a pequeños segmentos del radio de la curva del cráneo y contienen su centro geométrico - donde la suma máxima estereostática se produce.

Los comportamientos de estos fenómenos estereostáticos han sido corroborados por anteriores informes de datos experimentales. En varios experimentos Gurdjian (1972) observó diferencias significativas entre la localización de la DAI en la cabeza después de los impactos en primates y perros. Las DAI en cerebros de primates eran predominantes en la parte superior del tronco cerebral, mientras que las DAI en los perros se concentraban en la parte baja de las regiones del tronco cerebral. Estas diferencias son inexplicables por las actuales teorías biomecánicas, pero pueden ser de fácil comprensión de acuerdo con el enfoque estereostático señalando las diferencia entre la forma de cráneo y bóvedas de los animales y la ubicación de sus centros geométricos. De acuerdo con el enfoque estereostático, la DAI se concentra en el centro geométrico de la bóveda del cráneo y, como en los primates "bóveda del cráneo es más incurvada", su centro geométrico se encuentra más alto que en el de los perros.

Los fenómenos estereostáticos pueden explicar de igual forma, los fenómenos comunes postraumáticos con signos neurológicos y lesiones cerebrales. Sirven de complemento de otras teorías biomecánicas, para integrar la biomecánica del TCE en un concepto común a fin de comprender mejor la fisiopatología del TCE. (Obreja, 2000).

4.6.2 Ley de Wolf.

Otra de las leyes que en este caso atañen tanto al interés de la biomecánica como de la Tafonomía Forense es la descrita por Julius Wolf (1836-1902) en el año 1892, en su libro "The law of Bone transformation". A sus 56 años de edad y a los 32 años de práctica médica basó sus principios de investigación durante 30 años en el crecimiento óseo y los factores que lo alteran, antes de la invención de los rayos X. La teoría "The shape and structure of growing bones and adult bones depend on the stresses and strain to which they are subjected. By altering the lines of stress the shape of a bone could be changed". La forma y estructura de los huesos en crecimiento dependen del estrés y la tensión a la que son sometidos. Alterando las líneas de estrés, se puede cambiar la forma del hueso.

Wolff analizó especímenes óseos deformes y lanzó su primer postulado "Las deformidades óseas se deben a adaptaciones mecánicas de los huesos y se traducen en alteraciones en sus capas de hueso cortical; todo este cambio estructural se basa en una ley matemática" (la estructura es la expresión física de la función). Después de nuevas investigaciones expuso su segundo postulado que se constituyó como el fundamento de su "ley", "Si un hueso normal es físicamente cargado en una nueva dirección, su estructura y forma pueden cambiar de acuerdo a su nueva función; si un hueso deforme es rectificado y su función normal es restaurada, toda la estructura del hueso retorna a su forma original". Estos postulados se sintetizan en la ley de Wolff que finalmente afirma: "Cada cambio en la forma y la función del hueso o sólo de su función, es seguida por ciertos cambios definidos en su arquitectura interna e igualmente alteraciones secundarias definidas en su conformación externa de acuerdo con leyes matemáticas" (Rodríguez Cuenca, 2004; Ortner and Putschar, 1985; Di Maio and Dana, 2003; Berryman and Symes, 1999).

4.7 La Biomecánica de los TCE.

La biomecánica del TCE aborda los fenómenos mecánicos que causan lesiones cráneo-cerebrales iniciales y, por tanto, representa el punto de partida para la comprensión general de la fisiopatología del trauma. El TCE se deriva de los cambios espacio-temporales de los distintos gradientes de presión que ocurren tanto en el interior del cerebro como del cráneo cuando se producen traumas en la cabeza. La distribución espacial del gradiente de presión (PG) es la implicada de los daños a tejidos (compresión, tracción, cizallamiento), la lesión cerebral y la consiguiente localización de signos neurológicos (Teasdale, 1996).

Las actuales teorías biomecánicas apuntan a explicar la deformación del cráneo causado por el contacto de carga y las vibraciones resultantes del cráneo y / o fracturas; pero también estas teorías inerciales examinan dos fenómenos: la aceleración lineal y el movimiento rotativo de la cabeza. La primera teoría explica las lesiones cerebrales superficiales. La segunda teoría intenta explicar mejor las lesiones cerebrales profundas y el mecanismo de concusión o conmoción cerebral. (McLean, 1996; Obreja, 2000).

4.7.1 Principios generales.

El trauma directo es el tipo más común de lesiones que un patólogo se encuentra cuando está haciendo autopsias médico legales. Muchos casos tienen una gran cantidad de heridas externas e internas, y su papel relativo en la causa de la muerte necesita ser interpretado por el patólogo. La importancia de observar el trauma no se limita sólo a la determinación de la causa de la muerte; otras cuestiones deben ser abordadas. En algunos casos, el trauma es mínimo. Las muertes por traumatismo contuso pueden ser, literalmente, "muchas o demasiado pocas" en términos de una conclusión patológica.

Si el cuerpo golpea o es golpeado por un objeto de superficie contundente, la absorción localizada de una cantidad crítica de energía mecánica altera permanentemente la integridad anatómica de los sitios afectados y crea una herida. Las alteraciones estructurales pueden producirse por tracción (tensión), al comprimir (compresión) o por la aplicación de la fuerza diferencial (de fricción o de cizallamiento). La contigüidad entre el trauma exterior (es decir, lesiones cutáneas) y el trauma interno es una prueba de la aplicación directa de la fuerza, pero puede producirse una perturbación interna sin signos externos.

Las lesiones internas, sin trauma cutáneo, también sugieren que las fuerzas actúan a distancia desde el lugar de impacto. El trauma visible, por lo general interno, visto en la autopsia o bajo el microscopio, es un signo de perturbación fisiopatológica que conduce a la muerte. En raras ocasiones, las lesiones mortales no son aparentes. (Hunsaker y Thorne, 2002)

Los daños del cerebro debido a la carga mecánica de la cabeza son distintos en función de si la lesión es penetrante o no penetrante, es decir, si las cubiertas del cerebro son penetradas incluida la duramadre o no, y el resultado se llama lesión cerebral o craneal abierta o cerrada, o lesión cráneo cerebral abierta / cerrada respectivamente. Una lesión cerebral cerrada se caracteriza por una duramadre intacta, en cambio, una lesión cerebral abierta, por lo general, se caracteriza por una laceración de la piel y la duramadre, así como por una fractura de cráneo.

La lesión cerebral penetrante de cráneo, es causada por proyectiles u otros objetos volantes, por objetos cortantes, implementos punzantes, armas o herramientas como palancas. Las de lesión cerebral cerrada por violencia

traumática contusa; como resultado de los efectos sufridos en los accidentes de tráfico o deportivos, caídas o explosiones, de golpes violentos producidos por las manos y los pies / zapatos, armas, o la caída de objetos sobre la cabeza.

Con respecto a sus posibles consecuencias, las lesiones mecánicas de las membranas o cubiertas, por ejemplo, daños en el cuero cabelludo, cráneo, duramadre, y leptomeninges, deben distinguirse de las lesiones del parénquima cerebral. Considerando que las lesiones del cuero cabelludo corren un riesgo debido a complicados procesos de cicatrización de la heridas; hecho que puede ser mortal, si una infección bacteriana secundaria llega a las estructuras intracraneales. Las lesiones del cráneo que impliquen fracturas de huesos y / o sangrado pueden llevar a ocupar el espacio con los procesos de desplazamiento de herniación cerebral y, a veces acompañados de hemorragia del tronco cerebral.

Una distinción que también puede hacerse entre los traumas es cuando son causados por efectos locales (fuerza de contacto) y el trauma asociado con el movimiento de la cabeza, es decir, con aceleración, deceleración, y los movimientos de rotación (sin contacto o fuerza inercial). El impacto inducido por las lesiones del cerebro son comúnmente asociados con hemorragias corticales en el lado del impacto (homolateral = "golpe" lesiones por contusión) y / o centros de hemorragias en el lado opuesto (engañosamente llamado "contragolpe" por lesiones contusas), ambos conocidos como "contusión" o "hemorragia contusa".

Los golpes y hemorragias contra laterales corticales se caracterizan patológicamente por una hemorragia peri vascular cortical. Las lesiones de la duramadre y leptomeníngeas pueden estar asociadas tanto con el impacto y las fuerzas inerciales: alteraciones en un rápido movimiento lineal de la cabeza o un rápido cambio en su dirección del movimiento que puede resultar en estiramiento, cizalladura, y la presión de las estructuras del cerebro, o causar los movimientos tangenciales de la superficie del cerebro en relación con el interior del cráneo (Al-Bsharat et al., 1999). Esta distinción también debe hacerse entre lesiones difusas y focales, así como entre la lesión mecánica primaria y los cambios secundarios, especialmente la hipoxia, isquemia anoxia, y el edema cerebral (Oehmichen, 2006).

4.7.2 Fuerzas mecánicas.

La rotura de nervios y vasos, así como las fracturas y laceraciones son explicables según las leyes de la física (Thibault y Gennarelli 1985). Las lesiones cerebrales pueden ser causadas por un impacto violento en la cabeza, o puede ser por un golpe del objeto en la cabeza, si la misma golpea contra un objeto, por ejemplo, por la caída al suelo o ser arrojados contra el guardabarros de un coche o de recibir un impacto de martillo. El resultado de la carga mecánica de la cabeza, el contacto consiguiente y las fuerzas inerciales hacia el cerebro, inducen tensiones locales cercanas, distantes, movimientos locales y globales que generan lesiones de los tejidos cerebrales y vasculares, causando lesiones focales y difusas. (Gennarelli, and Meaney, 1996).

El mecanismo básico causante de los diferentes tipos de lesiones mecánicas de la cabeza puede ser resumido como sigue:

Lesión por impacto (lesión de deformación) - con locales efectos derivados del contacto entre la cabeza y un objeto (fuerzas de contacto) pueden provocar:

- Abrasión, contusión y laceración del cuero cabelludo.
- Traumatismo craneoencefálico.
- Hemorragia epidural, hemorragia subdural, hemorragia cortical (contusión del cerebro).
- Lesiones por aceleración (aceleración de la cabeza - positiva o negativa) con la consiguiente producción de los gradientes de presión intracraneal, cizalladura y las fuerzas de tracción (fuerzas inerciales = fuerzas ejercidas sin haber contacto) al cerebro:
- Hemorragia subdural, hemorragia subaracnoidea, hemorragia intracerebral, lesión por contusión deslizante, lesión axonal difusa (LAD) y hemorragia cortical (cavitación).

Además, se distinguen los siguientes tipos de carga mecánica de la cabeza y el cerebro. En realidad, como regla general, las combinaciones se producen por una carga impulsiva, y usualmente los resultados de impacto (si es contuso, puede ser extenso o reducido). Sin embargo, en algunos casos es uno o el otro mecanismo el predominante.

1. De carga estática.

La cabeza es comprimida lentamente provocando fracturas de la bóveda y base del cráneo, a menudo se producen mientras que se conserva la conciencia. En los casos más graves aparece la deformación y la laceración del cerebro con consecuencias fatales (Gennarelli y Meaney 1996).

2. Impacto de contacto de carga.

Un objeto golpea la cabeza o la cabeza golpea un objeto. Si el objeto es sólido, plano, en movimiento lento, sus efectos se ajustan al movimiento de la cabeza. Si el objeto es pequeño y de rápido movimiento, su energía es altamente concentrada en el punto de impacto (fuerza de contacto) y se utiliza para producir las fracturas firmemente localizadas (perforaciones) en el cráneo y golpes contusos en el cerebro que no causan movimiento en la cabeza.

3. Carga impulsiva o sin contacto.

La cabeza se pone en movimiento repentino sin grandes contactos cuando la fuerza o un cambio de velocidad se aplican al tronco o cuello, pero no directamente a la cabeza. Esto hace que el cuello y la cabeza se impulsen balanceándose debido a la inercia de la masa. El esguince cervical es una de las consecuencias; es decir, la cabeza se mueve rápidamente en una dirección, entonces es restringida por el cuello y rebota en vaivén con el resultado de una alta carga de aceleración angular para el cerebro (Bandak y Eppinger 1994; Jager y Sauren 1994).

4. Aceleración lineal.

Estos tipos de carga son causados por un rápido cambio en el movimiento de traslación (en dirección anterior-posterior o lateral) de la cabeza, en conjunción con las diferentes propiedades biomecánicas de las estructuras de la cabeza (cráneo -- duramadre - leptomeninges - parénquima cerebral), sumado al mecanismo de tracción y a una carga de compresión en el interior del cráneo. Estas fuerzas también pueden conducir a la aceleración de los tejidos cerebrales, provocando hemorragias, laceraciones, y una presión intracraneal positiva o negativa. Los resultados incluyen laceraciones, ruptura de vasos y lesión axonal difusa. Este tipo de movimiento de la cabeza también puede lesionar la columna cervical, incluida la médula espinal y / o las raíces nerviosas espinales.

5. Aceleración de rotación (angular).

La aceleración de rotación se produce cuando la cabeza se gira alrededor de su centro de masa. Por lo general, hay una combinación de aceleración rotacional, lineal y de aceleración angular que se produce cuando la cabeza oscila en un plano sagital o frontal. Debido a su fijación al cuello, sólo se permite el movimiento en forma de un arco. Este es el movimiento más común de la cabeza y la carga más perjudicial del cerebro. Se produce con mayor frecuencia combinando los mecanismos perjudiciales tanto de movimiento de traslación y rotacional.

Para citar un ejemplo Clarke, et al. (1971) investigaron experimentalmente la carga resultante de la cabeza utilizando un arnés que restringía el hombro de los voluntarios sobre trineos durante una desaceleración de los trineos de 9,5 g. Como máximo se encontraron los valores de 555 rad/s² de aceleración angular, 445 rad/s² desaceleración angular, 18,5 rad / s velocidad angular, 1,3 rad de desplazamiento angular y 20 g³⁵ de aceleración lineal frontal de la

³⁵ La letra "g" es el símbolo de gravedad estándar. La gravedad estándar de la tierra en su superficie: es aproximadamente 9.8 si hablamos de m/s² o 1 si hablamos de unidades G.

cabeza. El resultado de los mecanismos y las cargas del cerebro son las siguientes:

- La rotación del cerebro alrededor del eje del cuello cervical, es decir, el tronco cerebral, puede colocar una compresión, resistencia a la carga de tracción sobre las fibras colágenas, con rompimiento de los vasos sanguíneos, los axones y las células. El resultado es un daño cerebral difuso, que puede conducir al coma u otros fallos de la conciencia. Este tipo de daños se conoce como "lesión axonal difusa" (LAD).
- Movimientos giratorios del cerebro lateralmente a través de los orbitales y las crestas petrosas y las alas del esfenoides causando laceraciones, por lo general en el frontal y los lóbulos temporales.

Los acontecimientos que condujeron a la creación de esos mecanismos (por ejemplo, accidente de tráfico, golpes) siempre producen una combinación de efecto biomecánico, siendo pura rotación diferente a sólo una pura traslación. Gennarelli, et al. (1972) observaron los efectos producidos por los distintos tipos mecánicos de la fuerza en los experimentos realizados en monos ardilla. Una pura traslación de la cabeza en el pico positivo de aceleraciones que van desde 665 a 1220 g (6-8 ms³⁶ de duración) no generaron concusión cerebral en un solo animal, mientras que la pura rotación de la cabeza a pico positivo tangencial de los niveles en el centro de gravedad que van desde 348 a 1025 g (5.5-8 ms de duración) produjo concusión en todos animales (n=13).

Ambos grupos sufrieron lesiones intracraneales visibles, pero fueron más frecuentes y graves después de la rotación. La relación (rotación versus traslación) de diferentes lesiones en ambos grupos fueron las siguientes: hemorragia subdural (20:8), hemorragia subaracnoidea (27:1), hemorragia intracerebral incluyendo petequias (22:4), y por contusiones cerebrales (5:6). (Gennarelli y Meaney 1996; Hunsaker y Thorne, 2002)

4.7.3 Patología de las deformaciones y fracturas del cráneo.

La deformación de los huesos del cráneo se produce por la fuerza de impacto (caída o golpe) a la cabeza. Dependiendo de la velocidad, masa, área de contacto, y dureza del objeto impactante, puede haber fractura de perforación, fractura deprimida, fractura lineal, o la deformación del cráneo sin fractura. La cabeza fija es más vulnerable a la fractura que si está en movimiento. La fractura del cráneo es una lesión de contacto.

³⁶ Milisegundos. 1ms=0,001 segundo.

Si el impacto implica una pequeña área de contacto (<13 cm²) se libera una gran cantidad de energía, el resultado puede comúnmente ser una fractura de perforación o fractura de cráneo deprimida (Melvin y Evans 1971). Si se produce en una gran superficie de contacto se puede infligir una fractura lineal de cráneo (Yoganandan et al. 1995). Las fracturas lineales de cráneo, son causadas generalmente por caídas y no por golpes. Las fracturas basilares de cráneo se diferencian en función del punto de impacto: las de carga temporo-mandibular en relación con la tensión cervical (Mc - Alhany et al., 1995) y por impacto occipital (Gurdjian et al. 1950; Hunsaker y Thorne, 2002).

4.8 Ejemplos de estudios experimentales dirigidos a establecer una caracterización de las fracturas del cráneo.

Para tratar de entender el fenómeno del TCE, muchos investigadores han intentado reproducir una gran variedad de pruebas que puedan duplicar los impactos y mecanismos capaces de simular los efectos y daños producidos con las fracturas del cráneo. Entre las técnicas que más se han utilizado están el de la caída libre, la caída guiada y la caída de la torre y el pistón impulsado por un aparato impactador para simular golpes.

El científico belga Verschueren, et al, (2007) idearon un prototipo de aparato impactador para reproducir fracturas de cráneo en experimentos con cráneos y cabezas de cadáveres embalsamados con su contenido cerebral intacto. Un sistema formado por dos péndulos con suficientes grados de libertad de movimiento de rotación. Un péndulo funciona como impactador para provocar el golpe y la cabeza se sujeta a un segundo péndulo mediante una resina de poliéster. Se reprodujo una serie de impactos controlados en su intensidad hasta lograr una fractura.

Las mediciones de desplazamiento de los péndulos y las variables como el peso, fuerza aplicada, y deformación del cráneo se hicieron mediante sensores conectados a un sistema informático por ordenador. Obtenidas las pruebas, pudieron concluir que su proyecto de diseño era capaz de calcular con precisión la energía absorbida por la fractura de cráneo, hasta con un intervalo de incertidumbre del 10%. En segundo lugar, concluyeron que la fractura de cráneo causada por impacto de objeto contundente se produce antes de cualquier movimiento significativo de la cabeza. Para sus autores el péndulo de dos diseños de péndulo, es el primer dispositivo de impacto de la cabeza que permite una buena y controlada medición del medio ambiente y sin alterar, el estrés de distribución del cráneo. (Verschueren, et al, 2007)

Un modelo experimental similar ha sido propuesto y publicado en la literatura científica, por los norteamericanos Yoganandan y Pintar (2004). Su investigación fue enfocada al análisis de la fractura temporo-parietal; es decir, las

lesiones que se producen en la cabeza con un énfasis en la tolerancia del cráneo a los impactos laterales, que son a menudo muy frecuentes en los accidentes de tráfico.

Utilizando la técnica de impactadores para producir las fracturas midieron una serie de variables biomecánicas como la fuerza máxima, aceleración máxima, y los criterios que hemos visto antes establecidos para la descripción de lesiones en la cabeza. Los datos del impacto lateral se compararon con otras regiones de la bóveda craneal (por ejemplo, huesos frontal y occipital) para proporcionar una perspectiva relativa a las variaciones entre las diferentes regiones anatómicas del cráneo humano. La importancia de utilizar los instrumentos adecuados para obtener las cifras de lesiones queda puesta de manifiesto para abordar futuros experimentos.

Los autores nos remarcen como una ventaja singular que las pruebas con un cadáver humano ofrecen la capacidad de obtener datos fundamentales para delinear la biomecánica de la estructura y el establecimiento de límites de tolerancia. Las curvas de esfuerzo-deformación y el registro del tiempo de aceleración se utilizan para derivar variables secundarias como criterios de la lesión en la cabeza. Estos parámetros tienen aplicación directa en ingeniería de seguridad, por ejemplo, en el diseño de interiores para vehículos sobre la protección de los ocupantes. Las diferencias regionales en las tolerancias biomecánicas de la cabeza humana tienen implicaciones clínicas y en la Biomecánica. (Yoganandan and Pintar, 2004)

En el campo de los sistemas de seguridad tanto para los conductores de vehículos a motor, motociclistas y ciclistas entre otras actividades de riesgos, el invento del casco protector ha estado asociado también a los estudios experimentales para entender los TCE. Las primeras investigaciones no se centraron demasiado en lo que estaba sucediendo dentro de la cabeza cuando era golpeada, pero se basaron en gran medida en la observación de la respuesta general de la "víctima", buscando la forma en como se producían los movimientos dinámicos de la cabeza y en tratar de relacionarlo con la gravedad de la lesión cerebral resultante. Este ámbito de la investigación hizo más amplia y conocida la Biomecánica del traumatismo craneoencefálico. (Newman, 2006)

Sir Lair Lairo descubrió al principio de la Segunda Guerra Mundial, que los motoristas del ejército británico que utilizaban casco, resultaban con traumatismos craneoencefálicos menos graves que los que no lo usaban. Esta observación sirvió para motivar una normativa que obligaba a portar casco a los motoristas del ejército británico.

Adman en 1960, trabajando para la fábrica sueca de automóviles Volvo, descubrió la utilidad de los cinturones de seguridad pasiva en los vehículos. Para el año 1966, la NHTSA (Administración Nacional para la Seguridad del Tráfico en

carreteras) de Estados Unidos dictó una serie de normas federales para aumentar la seguridad en los automóviles. (Redondo Castán, et al., 2006)

Los modernos sistemas de seguridad parten ahora del conocimiento de que las lesiones de la cabeza son casi siempre causados por el exceso de movimiento de una parte de sus tejidos con relación a los demás. Los daños causados al cerebro pueden ocurrir si una parte del mismo es distorsionada, estirada, o comprimida, o si alguna es arrancada en el interior del cráneo. Por ejemplo, la ruptura de vasos sanguíneos ocurre si se estiran demasiado. Un impacto en la cabeza puede llegar a deformar el cráneo e incluso, aún si no se fractura, y los tejidos bajo el cerebro pueden ser lesionados ya que se distorsionan bajo la influencia de la misma deformación del cráneo.

Aunque el cráneo no se doble significativamente pero si la cabeza en su conjunto llega a moverse con violencia, puede ocurrir una distorsión del cerebro dentro del cráneo. Por lo general, esto conduce a lesiones difusas, como concusión, y en casos extremos, un coma. Un casco, por la absorción que ejerce de algunos de los efectos de la energía, disminuye la cantidad de energía transferida a la cabeza. De este modo, puede reducir el relativo movimiento inducido entre las partes del cabeza, y, por tanto, la probabilidad y / o la severidad de la lesión en la cabeza. (Newman, 2006)

Ante la dificultades éticas y legales que restringen las investigaciones con el uso de cadáveres humanos, el suizo Michael Thali, et al., del Instituto Forense de la Universidad de Berna propuso un modelo artificial de “piel—cráneo—cerebro” para la reconstrucción biomecánica de fuerzas de contusión sobre la cabeza humana. El Dr. Thali y sus colaboradores se basaron en ensayos experimentales llevados a cabo 100 años antes por Messerer (1884).

Durante la reproducción del modelo en el laboratorio, fue posible mostrar que las lesiones inflingidas sobre el modelo eran totalmente comparables con la morfología equivalentemente real de las lesiones contusas en humanos. La utilización del modelo presentó algunas ventajas significativas: el modelo es barato, fácil de construir, de rápido uso, y elimina los conflictos éticos. La ventaja principal del modelo es su comparación con los tejidos biológicos, y su alta replicabilidad en infligir traumas experimentales.

El modelo varias veces reproducido que simulaba la cabeza humana fue sometido a un percutor ajustable a distintas alturas y ángulos de golpe y con instrumentos de formas variables que, por ejemplo, imitaran herramientas o armas contundentes como el caso de un martillo. A continuación se describe un resumen de sus principales resultados:

- En el primer experimento el percutor usado para producir el impacto sobre el cráneo modelo, fue en un ángulo perpendicular a la superficie del cráneo que causó una fractura clásica, tal como ocurre en humanos. Tanto la tabla interna como externa mostraron grandes defectos

(fragmentos). El patrón de fractura ósea se extiende en forma de embudo invertido desde el exterior al interior del modelo.

- En el siguiente caso el percutor golpeó la cabeza modelo principalmente en una esquina de la superficie, y en ángulo de 45 grados perpendicular al punto del impacto. El clásico hallazgo de la herida de desgarro/aplastamiento. Bajo la piel de la herida, se puede ver la

impresión de fractura como resultado de un impacto directo en el hueso. Por último uno puede ver una abrasión en el hueso producida por el ángulo de la cabeza del martillo.

- En el siguiente ejemplo mostró las heridas por impacto de la parte lateral del martillo, en un ángulo de 45 grados perpendicular al punto del impacto. Los hallazgos experimentales concuerdan con casos reales, reportados por Werkgartner en 1938 y por Janssen en 1963, quienes experimentaron en cadáveres. Una división perpendicular en la piel con rasgados dentados en cada borde de la herida también fue visible. Además se reconoció la impresión de marcas con patrones en forma de "waffle" del lado de la cabeza del martillo, sobre la superficie de la piel. Sobre el hueso sintético se observaron los clásicos patrones de fractura en forma de "escalón", lo que se esperaría de un golpe diagonal del martillo.
- Junto con las abrasiones en la piel, por más que se intentó no pudieron reproducir los llamados "puentes dérmicos". La morfología de los hallazgos fueron engañosos si eran comparados con los casos reales.
- También se reprodujeron con el modelo, las avulsiones y abrasiones del periostio en forma de "bolsillo". Este hallazgo apunta a reconstruir la conocida conclusión del ángulo de impacto. (Thali, et al., 2002)

Hug de Haven³⁷ piloto de la Primera Guerra Mundial observó que tras la caída con su aparato, su vida se salvó gracias a la estructura de este, ya que contaba con un arnés para sujetarlo; desde entonces hasta la década de los 50 poco se avanzó en el tema, pero entonces fue la industria automovilística la que comenzó a "inventar medidas de seguridad pasiva" sobre experimentación con cadáveres y luego con muñecos monitorizados "Dummies"³⁸. (Roach, 2003)

La primera medida tomada en los accidentes de tráfico fue la incorporación de las puertas con cierre de seguridad "antiburst"³⁹ para evitar que los pasajeros

³⁷ Piloto de la segunda guerra mundial que tras sobrevivir a un accidente aéreo se convirtió en uno de los pioneros de la Biomecánica. En 1942 durante la guerra hizo experimentos de biomecánica y descubrió sus estudios de tolerancia del cuerpo humano al choque. (Redondo Castán, et al., 2006).

³⁸ Maniqués antropomorfos para investigación en simulaciones.

³⁹ Cerraduras anti-rotura de puertas en los vehículos.

salieran despedidos del coche en caso de colisión, ya que se había valorado mayor daño físico y número de muertes en los accidentes con personas despedidas que en aquellos en los que las víctimas permanecían dentro del coche. Del mismo modo se observa una tasa más alta de muerte en los atropellos que en otro tipo de accidentes de tráfico, debido a que la estructura que absorbe el impacto es siempre el organismo del peatón.

En los choques frontales se determina que la distancia de detención de un vehículo tipo a 50 km/h, es de unos 60 cm y se observa como regla que por cada 2,5 cm de deformidad se calcula 1,6 km/h de rango medio de gravedad de choque. En el caso del choque a 50 km/h se supone una deceleración de unos 15 g, que en la práctica real se encuentra en un rango de entre 18 a 28g.

Si suponemos la situación del conductor podemos valorar que en el choque frontal y con las estructuras de los vehículos actuales, su colisión con las distintas estructuras sería secuencial, de tal forma que el primer contacto lo tendría en los miembros inferiores (rodillas), con una velocidad pequeña; esa velocidad aumentaría según fuese aumentando el tiempo del impacto y la distancia entre la zona del organismo y la estructura con la que impactara. Así, tendríamos como conclusión que el impacto del tórax y la cabeza contra el volante y la zona del parasol respectivamente serían las que contemplaran unas velocidades más altas en comparación con otras zonas del organismo.

Siguiendo con el ejemplo a 50 km/h y sin cinturón de seguridad, nos encontraríamos con una cabeza que impacta contra el cristal a 50 km/h protruyendo el cristal hacia fuera unos 15 cm; y que sufre una deceleración media de 60 g con un pico máximo de unos 90 g. Si el choque fuera contra el marco del parabrisas, menos deformable, su distancia de deformación sería de unos 2 cm y provocaría una aceleración sobre la cabeza de unos 500 g.

En cuanto a la biomecánica de las lesiones más habituales sufridas por la cabeza en los accidentes, pueden dividirse según la zona afectada en fracturas de cráneo, de huesos faciales y lesiones intracraneales.

Las fracturas de cráneo que aparecen pueden aumentar la posibilidad de hematomas subdurales o epidurales, ya que implican un agente energético alto. Estos hematomas suelen tener mayor preferencia por la aparición temporal y frontal que en otros lugares; las fracturas con hundimiento suelen tener asociadas lesiones encefálicas de mayor intensidad por la lesión subyacente que se puede provocar. Las otras fracturas que se pueden observar en el cráneo son las de la base que también hace referencia a una lesión con un gran agente agresivo.

En cuanto a las fracturas faciales, provocan más lesiones a nivel funcional (masticación) y estético que las anteriores, aunque también suelen aparecer por impactos directos sobre la zona con alto poder cinético. Se clasifican en tres grados como ya se ha detallado antes, según la zona lesionada en Lefort I, II o III. Se conoce que los condicionantes para una menor resistencia de los huesos

fáciles son el sexo (en relación con la mujer) y la franja de edad entre los 70 y 80 años.

Las lesiones intracraneales se dividen entre las focales, de localización extra axial como el hematoma epidural o subdural (el más frecuente) o la hemorragia intracerebral (la más grave puede estar entre los ventrículos o en la zona intercerebelosa), y las contusiones que aparecen cuando el cráneo sufre un golpe y el encéfalo dentro se desplaza sufriendo golpes contra la duramadre y la

cara interna del cráneo; estas lesiones pueden duplicarse por el efecto "golpe y contragolpe" causados por los mecanismos de aceleración y desaceleración.

Las otras lesiones intracraneales son las consideradas difusas en las que se encuentra la conmoción, que se define como una pérdida peri traumática y transitoria de conciencia sin lesión cerebral evidente; la otra patología es mucho más grave, la lesión axonal difusa que aparece por una lesión microscópica provocada por el mecanismo de aceleración desaceleración, sobre todo con movimientos de rotación, y más frecuente en choques laterales lo que provoca el coma de la víctima. (Aguilar R., 2008)

4.9 Mecanismos biomecánicos de producción de las fracturas del cráneo.

Los mecanismos biomecánicos de producción de traumatismos en el cráneo pueden ser por inflexión o por estallido.

4.9.1 La inflexión: Resulta de la aplicación de una fuerza directa sobre un zona limitada del cráneo. Ante la fuerza recibida, el hueso inicia un aplanamiento que se mantiene hasta que se agota su flexibilidad y se fractura. En este mecanismo la fractura se inicia por la tabla interna. Cuando se completa se llama "fractura en embudo". Si la fuerza recibida es de gran intensidad, se produce el hundimiento de la tabla externa con la rotura a ambos lados del punto que recibe el traumatismo. Si éste alcanza un grado máximo, se produce la rotura completa del hueso y la separación de los fragmentos.

Aunque la localización principal de estas fracturas es la bóveda, también pueden producirse fracturas de la base. Así se originan las fracturas circulares alrededor del agujero occipital o las producidas por caídas sobre el mentón o sobre la nariz, con hundimiento de la apófisis *crista galli*.

4.9.2 El estallido: Se produce cuando el agente vulnerante descarga su energía sobre una parte extensa del cráneo, dando origen a una deformación de éste que, agotada su elasticidad, estalla. A menudo las fracturas se inician en la base del cráneo y se extienden hacia la bóveda siguiendo trayectos típicos en virtud de la

existencia que, a modo de arbotantes⁴⁰ o arcos, dirigen las líneas de fractura. Otras veces la fractura se inicia en la bóveda, a nivel del punto de localización del traumatismo, de donde irradia a la base.

Según Font (1992) la energía necesaria para fracturar el cráneo es de 64,49J para el hueso frontal, 5,85 J para el occipital, 79,93J⁴¹ para el vértex y 69,50 J para el temporal; no obstante, las diferencias individuales e incluso intersexuales pueden introducir variaciones.

4.9.3 Tipos de fracturas de acuerdo a la biomecánica de los huesos craneales.

1. Fisuras. De longitud variable y a veces ramificadas.
2. Fracturas conminutas. Se llaman así las fracturas localizadas con producción de un número variable de fragmentos o esquirlas.
3. Fracturas con depresión o hundimiento. Dibujan una línea curva, que puede llegar a cerrar un círculo. El fragmento óseo, por el efecto de la fuerza lesiva, se hunde hacia el interior del cráneo, bien en uno de sus bordes, de forma parcial, o en la totalidad del fragmento descrito por la fractura. Cuando la fuerza alcanza suficiente intensidad puede producirse el hundimiento de ese punto y una serie de fragmentaciones cada vez de mayor tamaño que se alejan concéntricamente del punto central de la lesión.
4. Fracturas con pérdida de sustancia. Se producen, generalmente, por el encuentro entre el cráneo y objetos penetrantes en la cavidad, animados de una gran fuerza motriz; esto origina la destrucción del hueso y su arrastre a la profundidad de la masa encefálica o al exterior.

4.9.4 Agentes vulnerantes.

Los objetos punzantes rara vez producen fracturas craneales, a no ser que tengan una punta afilada y se manejen con especial violencia. En general se trata de orificios circulares bien delimitados, que reproducen la forma del instrumento y su diámetro, o quedan sólo en fisuras, o fracturas de poca longitud y escasa separación de bordes.

Los instrumentos incisivos suelen afectar sólo a la lámina externa del diploe. En las heridas por instrumentos corto contundentes (azadas, hachas, etc.), sí suele producirse la sección completa del hueso, en cuyo caso adopta forma

⁴⁰ El término arbotante proviene de la arquitectura clásica, es una especie de elemento estructural en forma de medio arco, que se utiliza para canalizar la presión de carga que se genera en las cúpulas abovedadas de ciertos edificios y que la trasmite a contrafuertes a manera de columnas o estribos que soportan la carga y los empujes laterales del peso.

⁴¹ El joule (J) o Julio es la unidad del Sistema Internacional para energía, trabajo y calor. Se define como el trabajo realizado por la fuerza de 1 newton en un desplazamiento de 1 metro y toma su nombre (hispanizado, como sucedió con el vatio, que honra a James Watt), en honor al físico James Prescott Joule, por lo que es también muy común utilizar el término *joule* en lugar de *julio*, término que se utiliza en otros idiomas, como el inglés.

El *joule* también es igual a 1 vatio · segundo ($W = J / s$), por lo que eléctricamente es el trabajo realizado por una diferencia de potencial de 1 voltio y con una intensidad de 1 amperio durante un tiempo de 1 segundo.

cuneiforme. A veces se produce pérdida de parte del cráneo, interesando incluso a masa encefálica, etc. También se pueden producir:

1. Fracturas incompletas (fisuras que se irradian y que se interrumpen en las suturas o en fisuras o fracturas producidas por disparos anteriores).
2. Orificios, bien dibujados, con fisuras o fracturas o micro fracturas, que se irradian perpendiculares al círculo del orificio.
3. Orificios irregulares, de gran tamaño, cuando se suma el efecto explosión (“heridas a bocajarro”): en ocasiones, la explosión puede producir fracturas indirectas.

Los instrumentos contundentes dan lugar a una gran variedad de fracturas que hacen muy difícil el diagnóstico del agente causal. Cuando ha actuado por un mecanismo de impacto, suele producir fracturas conminutas en el foco de la contusión. Radican habitualmente en la bóveda; su forma es a menudo estrellada y van acompañadas casi siempre de hundimiento de fragmentos. Cuando el mecanismo de acción del agente contundente es la compresión, se producen fracturas de la base que se irradian hacia la bóveda por aplastamiento del cráneo. En las caídas de altura sobre los pies es muy típica una fractura circunscrita, circular, que produce el hundimiento del reborde del agujero occipital, empujado por la columna vertebral al interior del cráneo, como veremos en varios reportes de la literatura.

No obstante, en la morfología de las fracturas producidas por instrumentos contundentes la violencia del traumatismo desempeña un papel decisivo; puede llegar a modificar la fractura hasta ocasionar abertura de la cavidad craneal, destrozos amplios, pérdida de sustancia, etc., que las hace confundir a veces con las debidas a disparos a “boca de jarro” o explosiones (Castellano, 2005).

4.10 La posición y la actitud de una víctima en la escena de un hecho violento.

Documentar adecuadamente la posición de un cuerpo que permanece en estado cadavérico reciente, cuerpos mutilados o fragmentados, en avanzada descomposición o que se trate de restos esqueletizados, contribuirá en resolver buena parte de los acontecimientos finales que se relacionaron con el evento de la muerte y agregará detalle adicional a la biomecánica del trauma. Para ello, unos de los fundamentos de la inspección ocular de la escena conllevan la fijación del lugar de los hechos.

4.10.1 Fijación del lugar de los hechos.

Dentro de la investigación Criminalística del lugar de los hechos o del lugar del hallazgo, el perito en la materia deberá describir de la manera más completa la ubicación, posición y orientación del cadáver.

La observación y la descripción detallada sobre la posición final-final del cadáver, es de gran valor para la investigación Criminalística, la cual debe coincidir con la observada por el medico forense, registrada por el perito en fotografía y la fe del ministerio público que acude a la diligencia. La cual debe ser lo mas completa posible y con metodología, la orientación magnética de la cabeza, la disposición y dirección de los miembros superiores e inferiores.

4.10.2 Glosario de términos para referirse a la posición de los cuerpos.

Posición: postura, situación, disposición.

Decúbito: posición del cuerpo tendido sobre un plano horizontal.

Dorsal: relativo al dorso.

Ventral: relativo al vientre.

Sedentes: que esta sentado.

Pectoral: relativo al pecho.

Cubital: relativo al codo y cubito.

Cuerpo en suspensión: como es común en esta posición se observa en sujetos que se suicidan, pero también ocurre en homicidios que ocultan el verdadero motivo del mismo.

También se toma en cuenta que:

- De donde esta suspendido el cuerpo.
- A que altura.
- Con que esta suspendido.
- Si tiene las manos o los pies atados.
- Si se encuentra alguna silla o banco cercano a los pies del sujeto.
- Y cualquier otra situación fuera de lo normal.

Posición decúbito dorsal: cuando el cuerpo se encuentra en posición totalmente horizontal (tendido) con la cara hacia arriba y sus extremidades en reposo.

Posición decúbito ventral: al igual que la anterior, esta posición es cuando el cuerpo esta tendido horizontalmente pero boca abajo. Hay que detallar la superficie, porque no siempre esta sobre el suelo.

Decúbito lateral: Esta posición es cuando el cuerpo se encuentra de lado, ya sea sobre su costado derecho o izquierdo que debe especificarse.

Posición de las extremidades superiores:

En extensión: es cuando una o ambas manos están alejadas del tronco del cuerpo.

En abducción: una o ambas manos están cerca o pegadas al tronco del cuerpo.

En flexión: cuando las extremidades superiores se mantienen plegadas en el menor ángulo de la articulación del codo.

Posición de las extremidades inferiores:

En extensión: a diferencia de las manos, en las piernas se consideran en extensión cuando están completamente estiradas.

En abducción: cuando las piernas están en un ángulo máximo de 45° grados.

En flexión: cuando las extremidades inferiores se mantienen plegadas en el menor ángulo de la articulación de la rodilla.

Posición sedente: sentado. Puede ser en el piso, una silla, o dentro de automóvil etc.

Posición geno/pectoral: es cuando el cadáver se localiza sobre las rodillas y el tórax, con ambos brazos en extensión. Esta posición es muy común aparecer con las manos atadas y en las violaciones.

Posición geno/cubital: la encontramos con el cadáver posado sobre sus rodillas y con ambos brazos bajo el tórax.

4.10.3 Planos anatómicos.

Para la mejor descripción y ubicación de las lesiones y traumas, es necesario conocer de la nomenclatura de posición y dirección de las estructuras que estudia la Anatomía Humana. Colocado en un sistema tridimensional de coordenadas, se sitúan tres ejes perpendiculares entre si. Ejes longitudinales, transversales y sagitales.

Los ejes a su vez, conforman planos principales que cortan secciones del cuerpo en n número de planos simétricos y paralelos entre si. Para cada tipo de eje, le corresponden dos direcciones opuestas que pueden ser cefálico-caudal (arriba-abajo); ventral-dorsal (adelante-atrás); lateral-medial (externo-interno); derecho-izquierdo; superficial-profundo; periférico- central.

Cuando se trata de las extremidades superiores, se habla de radial (lateral), cubital (medial); en las inferiores peroneal (lateral), tibial (medial); en las manos palmar (volar) y dorsal; en los pies plantar y dorsal. (Guillén del Castillo y Linares, 2002; Lippert, 2005).

Las proyecciones del cráneo ayudan a los peritos e investigadores para demarcar las distintas lesiones y traumas con respecto a la ubicación en los planos que se han descrito antes. Permiten señalar el sitio por ejemplo, de una HPAF, el trazo de una fractura, un infiltrado hemático etc. Ver Fig. N°2.

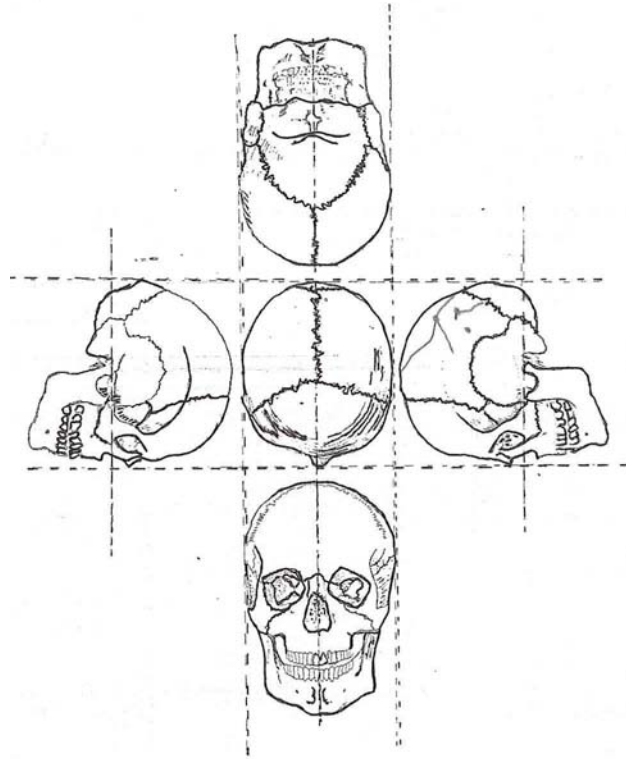


Figura N° 4: Craneograma.

Capítulo 5

- 5. La Tafonomía Forense y los Traumatismos craneoencefálicos.
 - 5.1 Definición de Tafonomía Forense.
 - 5.2 Importancia de los procesos tafonómicos.
 - 5.3 Traumatismo *ante mortem*.
 - 5.4 Traumatismo *post mortem*.
 - 5.5 Traumatismos o alteraciones *peri mortem*.
 - 5.6 Diferencias para observar en los traumatismos *ante mortem*, *peri mortem* y *post mortem*.
 - 5.7 La cicatrización de los TCE.
 - 5.8 Los fundamentos de la cicatrización del hueso.
 - 5.9 Evidencias tafonómicas para observar de un traumatismo contuso.
 - 5.10 El contexto tafonómico del trauma cortante.
 - 5.10.1 Tafonomía y trauma por fuerza cortante.
 - 5.10.2 Definiciones y Métodos.
 - 5.10.3 Otras hojas cortantes y sus heridas.
 - 5.10.4 Heridas de sierras y serruchos.

5. La Tafonomía Forense y los Traumatismos craneoencefálicos.

5.1 Definición de Tafonomía Forense.

La Tafonomía ha sido definida como el estudio de los procesos por los cuales los animales y las plantas llegan a estar fosilizados. Esta disciplina surgió de la labor de los paleontólogos para tratar de explicar los contextos y las condiciones de los restos fosilizados que estudiaban. La Tafonomía, tiene sus raíces en el griego “*taphos*” que significa tumba o sepultura, y “*nomos*” que quiere decir leyes; se adaptado por los antropólogos físicos en la actualidad para explicar, y, a veces predecir, las condiciones en que se encuentra los contextos más recientes.

En este sentido, y especialmente en situaciones forenses, el término Tafonomía ha llegado a utilizarse para referirse a la ciencia que estudia las transiciones de los restos de la biosfera a la litosfera, que son afectados por el tiempo, los animales, las plantas, las reacciones bioquímicas, y los factores culturales. Para Haglund y Sorg (1997) sirve además como la más reciente compilación de sus contenidos para discutir las diversas formas que esas transiciones podrían entrañar. Representa una fuente que demuestra la multitud de áreas que actualmente se están investigando para explicar las razones, y los resultados de los acontecimientos de transición. Debido a que la Tafonomía tiene raíces en la paleontología, muchos de los recursos en esta temática se nutren exclusivamente de la teoría y los métodos paleontológicos (Haglund y Sorg, 1997).

La Tafonomía, en el ámbito forense, tiene que ver con lo que acontece al cuerpo humano después de la muerte. En la investigación forense sobre muertes recientes, la tafonomía es importante debido a que analiza los cambios que los restos humanos pueden experimentar, en cuanto a la determinación del tiempo de muerte y la habilidad de aproximarse a la manera y causa de muerte.

La Tafonomía ofrece un cúmulo de conocimientos e información sobre el medioambiente *post mortem*, y la pericia para el mejor entendimiento de los factores que influyen la preservación o no de los restos humanos como evidencia. (Haglund, 2003)

El Profesor Reverte Coma agrega otra definición cuando señala que: “se ha entendido por Tafonomía tradicionalmente, el estudio de la transición de los restos biológicos desde la muerte hasta la fosilización. Este ha sido tema favorito de arqueólogos, prehistoriadores y paleontólogos. Pero en los últimos tiempos, ha venido a integrarse este concepto en la Paleopatología y la Antropología Forense, en relación con los restos humanos y su evolución después de la muerte”. (Reverte Coma, 1991).

Este concepto abarca por lo tanto, todo lo relacionado con la descomposición, transformación, conservación, transporte, desgaste e infiltración

de los restos humanos, desde la muerte biológica hasta su total desintegración o conservación natural o artificial, o hasta su fosilización. El estudio de todas las fases que producen estas alteraciones o cambios de estructuras y aspecto de los restos humanos en el contexto judicial o forense es lo que conocemos como Tafonomía Forense. En resumidas cuentas es algo así como la historia y momentos por los que han pasado los restos humanos desde la muerte biológica hasta que llegan a nuestras manos para su investigación.

Cuando estudiamos un cadáver o partes de él, vamos analizando y anotando todos los detalles, alteraciones, modificaciones y aspecto que presenta, así como sus relaciones con el entorno en que fue hallado. De esta manera deducimos poco a poco un perfil biológico que nos indica los procesos que ha sufrido, las situaciones por las que ha pasado hasta llegar a quedar como aparecen en el momento de su descubrimiento (Reverte Coma, 1991).

El Dr. Krenzer la define como la rama científica, que analiza los cambios de los organismos biológicos entre el tiempo transcurrido desde la muerte y el tiempo del descubrimiento, es la Tafonomía. Para determinar el intervalo *post mortem* se utiliza información adicional de la Entomología (estudio de insectos), que da criterios específicos sobre los círculos vitales y sucesiones de insectos en cadáveres, así como la Botánica, que analiza el crecimiento de la flora.

La Tafonomía Forense investiga concretamente las fases de la descomposición del cuerpo humano hasta el estado de esqueletización completa en el contexto médico-legal. Adicionalmente se estudia el escenario en el cual los animales comen, desarticulan y modifican los restos. El intervalo *post mortem* se estima por el conocimiento del tiempo que pasa durante las etapas del deterioro en climas particulares con accesibilidad limitada para animales. Otros especialistas involucrados en la Tafonomía Forense analizan el deterioro de distintos materiales (ropa, papel), la química del suelo alrededor de los restos o la degeneración del ADN⁴². (Krenzer, 2006).

5.2 Importancia de los procesos tafonómicos.

Son muchos y muy diversos los factores que se estudian bajo el interés de la Tafonomía Forense para tratar de explicar los cambios y las manifestaciones que se pueden observar en la descomposición y/o preservación de los restos humanos, principalmente los de orden intrínseco o relativo a la biología del hueso y los tejidos corporales; y de carácter extrínseco dictados por la relación que ejerce el medio en que se encuentran depositados una vez ocurrido el cese de las funciones vitales que dan como resultado la muerte.

⁴² ADN: Molécula de ácido desoxirribonucleico. (y también DNA, del inglés *DeoxyriboNucleic Acid*), es un ácido nucleico que contiene las instrucciones genéticas usadas en el desarrollo y el funcionamiento de todos los organismos vivos conocidos y también de los virus, excepto algunos cuyo material genético es ARN (los retrovirus). La función principal de las moléculas de ADN es el de ser portador y transmisor entre generaciones de información genética.

Los factores intrínsecos, han sido ampliamente estudiados en la Medicina Legal y son fundamentales para establecer lo que se denomina el intervalo *post mortem* (IPM) el tanatocronodiagnóstico o tiempo transcurrido desde la muerte. Para no entrar en detalles sobre ello en este apartado, se recomienda ampliar en textos forenses todo lo relacionado con el tema ya que ahora estaría alejado de los objetivos inmediatos del presente trabajo.

Sin embargo, se pueden resumir los principales factores que más interesan al estudio de los traumas *post mortem*; y que se refieren a una serie de procesos y agentes que participan en los cambios tafonómicos de los huesos. Estos se clasifican en:

- Auto digestión y autólisis: consisten en la destrucción molecular de los componentes de las células, por la acción enzimática propia que disuelve su propia estructura orgánica.
- La acción de microorganismos (bacterias, hongos etc.): devoran y fermentan los tejidos en el cadáver, transformando la materia orgánica en una visible serie de cambios denominados periodo de putrefacción, cromático, enfisematoso, colicuativo, pre-esquelético y finalmente esquelético.
- La actividad vegetal: en primer orden la de las raíces.
- Actividad de la fauna necrófaga, inferior (insectos, larvas etc.), superior (animales de carroña).
- Acción integradora y modificadora del suelo.

Cuando los restos óseos se encuentran en superficie son expuestos a distintos factores modificadores que varían en función de la ubicación geográfica y accidental del terreno, la Climatología, vegetación, fauna, etc. Entre éstos se puede mencionar la acción corrosiva de las sustancias vegetales, la erosión sedimentaria por efecto del agua, la nieve, el viento, los tipos de suelo, la acción de los elementos, el clima, la humedad, la luz solar, el fuego y la interacción de la fauna y los microorganismos. Cuando están en circunstancia de inhumación también participan varios de estos elementos.

Una de las principales aplicaciones prácticas de la importancia de conocer toda esta serie de factores, se basa en la posibilidad de que los efectos tafonómicos influyen en la morfología de los restos, dando lugar a lo que se conoce como pseudopatologías y que pueden contribuir a evaluar un diagnóstico diferencial que evite las apreciaciones erróneas en la identificación del trauma.

Una última unidad de estudio, de interés para la Tafonomía lo constituye el estudio de los tipos de enterramientos. Por tanto se denomina *in situ*⁴³, al enterramiento primario que no ha sufrido cambio alguno por la intervención humana desde su inhumación y en el que generalmente los huesos permanecen en conexión anatómica; por diferencia, los enterramientos secundarios son

⁴³ *In situ*: en su sitio original.

aquellos que han sido removidos de su lugar original y se encuentran desarticulados, lo que puede deberse a distintos factores de las prácticas funerarias. En cuanto a la cantidad de individuos que pueden estar inhumados las sepulturas también se dividen en individuales o colectivas (Sanabria, 2008; Ventura Álvarez, 2007; Villalaín y Puchalt, 2000, Ramey Burns, 2008; Di Maio and Dana, 2003).

5.3 Traumatismo *ante mortem*.

Otra circunstancia importante a tener en cuenta en el estudio de los traumatismos en general y en el caso particular de los traumatismos craneales, es el análisis de los traumatismos *ante mortem*. Los criterios que permiten establecer que un traumatismo fue producido cuando la víctima estaba viva son el macroscópico, histológico e histoquímico.

Resulta igualmente importante la valoración del tiempo que ha transcurrido desde el traumatismo en cuanto a los cambios en el tejido con el pasar del tiempo y la reparación que ocurre de las heridas, las cicatrizaciones y la remodelación del hueso que pueden ser visibles con el transcurrir del tiempo mientras la víctima estaba viva.

5.4 Traumatismo *post mortem*.

En el proceso de inhumación o de exhumación de restos humanos, es frecuente que se presenten traumatismos o fracturas de los huesos, asociados al manejo muchas veces inapropiado o accidental de recuperación o recolección de la evidencia ósea. Por eso siempre se recomienda que tales procedimientos se efectúen siguiendo protocolos y técnicas de Arqueología Forense, a fin de evitar como vimos antes la pseudopatologías.

Estos cambios en la morfología y estructura de los huesos son estudiados por la Tafonomía Forense como ya hemos resumido; para distinguirlos de los que se producen en el momento de la muerte y que se distinguen por parámetros tales como la presencia de infiltrados hemáticos que pueden ser evidentes en el hueso y que ocurren alrededor de la muerte y no con posterioridad.

5.5 Traumatismos o alteraciones *peri mortem*.

Se producen en torno al momento de la muerte y nunca se pueden confundir con los *post mortem*. Su importancia radica en que pueden contribuir a interpretar o esclarecer la causa y el tipo de muerte. Por ello su descripción, entendimiento y análisis es crucialmente valioso para la investigación medico legal y antropológica. El desafío inicial que presentan es separarlos claramente de los que se evidencian como *ante mortem* y *post mortem*.

5.6 Diferencias para observar en los traumatismos *ante mortem*, *peri mortem* y *post mortem*.

- **Traumatismos *ante mortem*:** Lesión precedente a la muerte. Presenta evidencia de respuesta fisiológica en la región del tejido lesionado. La herida está curada, en curso de curación o responde a algún tipo de infección sobrevenida. Las superficies óseas muestran signos de engrosamiento y proliferación ósea. Los bordes son redondeados y las superficies, características de la remodelación ósea.
- **Traumatismo *peri mortem*:** Lesión producida en torno al momento de la muerte, pero no necesariamente coincidente. Puede haber tenido lugar inmediatamente antes, durante o después del desenlace fatal. Los bordes son agudos y la herida no presenta signos de curación. La lesión se produjo en hueso fresco no seco. La fractura puede ser incompleta o con doblez (en “tallo verde”, unilateral con pliegue en el otro lado). Cualquier mancha o desgaste que muestre, debe corresponderse con los apreciados en el hueso vecino.
- **Traumatismo *post mortem*:** Es el que tiene lugar mucho después de la muerte. No se muestran signos de curación. Se reconoce porque el hueso seco se rompe de manera diferente y presenta marcas distintas de las que ofrece el hueso todavía cubierto de tejidos blandos. Los bordes de la fractura son agudos y el hueso tiende a romperse del todo, más que unilateralmente al modo de “caña verde”. La superficie exterior del hueso que ha estado expuesto a agentes de descomposición, suciedad y desgaste presenta un color diferente al del interior que, al menos durante un tiempo, quedó protegida (Ramey Burn, 2008; Botella, et al., 1999).

5.6.1 Diferencia entre una fractura en hueso fresco y hueso seco.

Existen marcadas diferencias al observar detenidamente una fractura en un hueso que se estudia para discriminar si la misma se produjo cuando el hueso estaba fresco o en un hueso seco. El hueso que se aprecia en un cadáver que había sufrido una fractura cuando el sujeto aun vivía, manifiesta determinadas características o signos de vitalidad como es el caso de la infiltración sanguínea y que pueden ser reconocidos. Si la fractura se produce en el momento de la muerte o muy poco tiempo después, son los elementos orgánicos del tejido óseo los que indicarán las pautas de la morfología de la fractura.

En los huesos frescos, se observan fracturas con bordes afilados y cortantes, el tejido esponjoso mostrará patrones similares adyacentes al curso de los planos de la fractura. Una vez avanzada la descomposición de los restos, varían mucho sus componentes, orgánicos e inorgánicos, afectados por la

deshidratación y los procesos tafonómicos propios de la descomposición cadavérica. Las fracturas en los huesos secos por tanto, no siguen los patrones originales del hueso fresco, los trazos son irregulares, con bordes desiguales y más anfractuados, es decir abruptos o sinuosos. (Botella, et al., 2005)

5.7 La cicatrización de los TCE.

Después de la ocurrencia de una herida traumática no mortal en el cráneo, es decir; en la cual la víctima logra sobrevivir, existirá una respuesta inicial del tejido óseo; lo cual, también es aplicable a una herida de arma de fuego en el cráneo. El Dr. Botella, et al., (2005) señala que después de ocurrido un trauma, el hueso reacciona con mayor lentitud, lo que hace que la regeneración tisular suela ser más visible y durante más tiempo, un factor le que permite al antropólogo reconocer como un indicador de que la lesión ha debido producirse durante la vida del individuo o muy cercana a su fallecimiento. (Botella, et al., 2005)

Una investigación de la Dra. Barbian, et al., de la Universidad de Pennsylvania, analizó los procesos de cicatrización de un total de 127 cráneos de adultos y secciones de cráneo para cuatro tipos de respuestas del hueso: osteoblásticas, osteoclásticas, líneas de demarcación y secuestro de tejido óseo. (Barbian, 2008)

Para cada sujeto se incluyó: el tipo de fractura (perforante o contusa), el tamaño de la sección craneal y la apariencia de la respuesta ósea. La mayoría de los sujetos estudiados, n=119 presentaban una fractura que había sido causada por una bala o cualquier otro proyectil de arma de fuego en el cráneo. El resto fue como resultado de una fuerza de trauma contuso.

Con la ayuda de un microscopio binocular, las observaciones del tejido óseo se basaron en cuatro tipos de respuestas del hueso: osteoblásticas: como una deposición de nuevo tejido subperióstico, visto típicamente como una reacción perióstica del hueso; osteoclásticas: definida como áreas de picaduras que afectan la existencia de la corteza del hueso y ocasionalmente exponen el diploe; líneas de demarcación: fueron vistas como un “grabado” de línea corriendo adyacente al margen de la fractura, apareciendo como una depresión superficial o un canal con márgenes bien definidos; y secuestro de tejido óseo: fue notado como un segmento del hueso con necrosis o necrótico, a menudo observado como una diferencia de color alrededor del hueso.

A continuación se enumera una reseña de los principales resultados de la investigación citada sobre los procesos de cicatrización:

- Los resultados están planteados para cada respuesta en el tiempo por semana desde que aparecen los cambios graduales.

- Existió primero un periodo de latencia para los cuatro grupos, que duró de entre una a dos semanas, seguido de un periodo de incremento.
- Para este estudio las repuestas blásticas y clásticas alcanzaron un pico a las seis semanas y luego fueron decreciendo subsecuentemente debido a determinados factores.
- Para las líneas de demarcación y secuestro, la actividad después de la latencia es menos clara y aparente.
- Muchos factores externos e internos, promueven un retardo en los procesos de cicatrización de las fracturas tales como la localización del trauma, daño a los tejidos blandos, daño o pérdida de irrigación sanguínea, la nutrición, sexo, edad, hormonas, inmovilización, constitución física, y una variedad de otros factores químicos y biológicos que juegan un papel importante de la curación. Para este estudio el papel de las infecciones también pudo ser determinante.
- Este tipo de estudio resulta muy valioso en casos de abuso infantil.

Algunas conclusiones del estudio son importantes: las respuestas clásticas aparecen más temprano que las blásticas, a partir de la primera semana, y las blásticas entre la segunda y tercera semana y no fue si no hasta la sexta semana que el 100% de ambas respuestas fue conjunta. (Barbian, 2008).

5.8 Los fundamentos de la cicatrización del hueso.

Los factores importantes de la capacidad del hueso para cicatrizar son tres: la vascularización de la zona afectada, la estabilidad de la misma y la presencia o ausencia de infección. El proceso de la curación es obstaculizado y retardado por la infección, pero si se mantiene la inmovilización y la infección remite, la reparación del daño se consuma una vez los fragmentos óseos han sido reabsorbidos. La edad avanzada, una mala nutrición y una enfermedad sistémica pueden retardar también el proceso de curación. La cicatrización del hueso discurre a lo largo de seis pasos caracterizados por:

1. Formación de coagulo (plazo: horas). Por efusión de sangre en el tejido circundante.
2. Formación de un puente vascular (plazo: días). Red de vasos que comunican los extremos de la fractura y crean un conducto para nutrientes y células.
3. Proliferación de células (plazo: a lo largo del proceso de curación). Los osteoclastos reabsorben restos de los fragmentos de hueso.
4. Formación de un callo blando (plazo: semanas). Los osteoblastos crean un callo blando. Matriz orgánica en la que pueden depositarse minerales.
5. Formación del callo duro (plazo: 1-2 meses). Prosigue la labor de los osteoblastos mediante el depósito de sales minerales.
6. Remodelación del hueso (plazo: dos años). Una vez el hueso fracturado ha sido estabilizado por el callo óseo, los osteoclastos y osteoblastos

empiezan a remodelarlo en hueso laminar y los osteocitos asumen el mantenimiento a largo plazo de los sistemas (espacios, o conductos) de Havers. (Ramey Burn, 2008; Klepinger, 2006; Symes, 2007d; Botella, et al., 2005).

5.9 Evidencias tafonómicas para observar de un traumatismo contuso.

La evidencia que se puede obtener de un traumatismo es muy variable. Depende tanto del agente causal como del lugar de impacto. Las armas de fuego, cuchillas, puños, destornilladores o martillos son capaces de producir efectos diferentes. El cráneo, las costillas y los fémures responden de manera distinta a un mismo traumatismo. Algunas de las variables más obvias son: magnitud, forma, concentración, velocidad y ángulo del impacto.

En el caso por ejemplo de los traumatismos por fuerza contusa: las heridas son causadas por cualquier instrumento, utensilio u objeto (bate de béisbol, mazo o martillo, etc.) descargado con gran fuerza. El impacto es menos poderoso que en las heridas por arma de fuego y los bordes no están tan definidos como en las heridas por corte. Con menos fuerza y sin borde cortante, las propiedades elásticas del hueso se hacen manifiestas. Alrededor del punto de impacto suelen aparecer marcas concéntricas, tipo “estrelladas”. Puede haber otras fracturas pero las concéntricas son más características.

Una investigación preliminar llevada a cabo por los doctores Calce y Rogers, (2007) del Departamento de Antropología de la Universidad de Toronto en Canadá examinó los efectos de los procesos tafonómicos en función del trauma contuso, a través de un estudio experimental utilizando cabezas de cerdo. Su particular preocupación se enfocó a la posibilidad de que los cambios tafonómicos pudieran crear pseudo-trauma y / o ocultar pruebas reales de trauma. (Calce and Rogers, 2007)

El trauma se infligió usando un martillo sobre una muestra de 10 cráneos de cerdo. Los cráneos fueron posteriormente expuestos al medio ambiente durante 12 meses. Fueron evaluados siete cambios tafonómicos: el ciclo de congelar y descongelar; mordidas de roedores; el ataque de carnívoros; presencia / peso de suelo, presencia y peso de la lluvia y la nieve; movimiento / desplazamiento de los huesos, y la pérdida de color debido a la decoloración por el sol y manchas de hierba. Las variables que se observaron sobre los efectos tafonómicos entre los huesos se expresaron en términos de la porosidad, compactación, frescor, desgrase, efecto de la congelación y descongelación, la exposición a la lluvia y la nieve, el movimiento de los cráneos, la erosión de los suelos alterados y, en algunos casos bajo características para encubrir traumas pre-existentes.

La temperatura, los niveles de humedad y otras condiciones ambientales alteran el ritmo en el que se produce la descomposición y afectan la naturaleza de los cambios *post mortem*. Los resultados de este estudio demuestran la importancia de examinar y documentar los cambios tafonómicos en los niveles micro ambientales y de las diferentes estaciones. Si bien varias de las conclusiones de esta investigación están de acuerdo con la literatura publicada, fueron evidentes claras diferencias en el calendario y los efectos de cambios tafonómicos tales como grietas y deshidratación. Los autores Komar, 1998; y Micozzi, 1997, también han reportado que los ciclos de congelar y descongelar pueden acelerar la tasa de desarticulación, causando que los huesos se esparzan libremente como unidades independientes, aumentando su susceptibilidad al transporte por ejemplo, de animales carroñeros, el agua y el efecto de la gravedad (Komar,1998; Micozzi, 1997).

Las etapas de degradación (desgaste) propuestas por Behrensmeyer (1978) describen como en la etapa 0 la ausencia de grietas y escamas, la presencia de tejidos blandos y hueso con grasa, lo que es probable que se produzca entre 0 y 1 año. En este estudio, la aparición de grietas y escamas se observaron en el día 126, y tan pronto como en los 4 meses siguientes a la exposición. La esqueletización de cuatro especímenes descarnados se produjo en menos de 6 meses. Sobre la base de del modelo de Behrensmeyer, las pruebas de descamado no son visibles hasta 2-6 años. Los resultados de este estudio demuestran la importancia de examinar las tasas de descomposición diferencial sobre la base de contextos micro ambientales, en particular con respecto a la estimación de tiempo transcurrido desde la muerte.

Los estudios longitudinales son vitales para comprender los efectos de alteraciones tafonómicas en el esqueleto. Una cuidadosa observación y organización cronológica de datos a través de la fotografía son esenciales para reconocer con éxito e interpretar los cambios tafonómicos. Cada proceso descrito en este estudio tiene el potencial para disimular lesiones *ante mortem*. Hay que examinar cuidadosamente, las grandes aberturas circulares en el cráneo, que pueden representar el remanente de pruebas de una fuerza de trauma contuso.

La naturaleza circular de las lesiones indica que el trauma fue producido *peri mortem*, en lugar de *post mortem*, ya que las lesiones de fracturas *post mortem* tienden a producirse en ángulos rectos, o rectangulares. Los bordes de los huesos no muestran ninguna evidencia de la curación, como se observa en trauma *ante mortem*, las fracturas no necesariamente se originan en las suturas como se observa en *post trauma*. En lugar de ello, los huesos afectados se encuentran deprimidos por debajo del plano de los huesos adyacente con la evidencia de anillos concéntricos y fracturas lineales. Es poco probable que crucen las suturas u otras fracturas radiales existentes; la decoloración en los bordes de la fractura no estará presente y las manchas de hematomas, con frecuencia, se producen en torno al sitio del impacto y las fracturas adyacentes. Los investigadores también deben comprobar los cambios en la dirección de las fracturas lineales y distinguir los daños *post mortem* de los traumas *peri mortem*.

Un solo golpe de un instrumento contundente en el cráneo puede no perforar el hueso. Tal vez en lugar de ello, da lugar a un aumento de flexión pero no a una nueva fractura. Múltiples golpes en el cráneo, pueden ser necesarios para penetrar en la tabla externa del hueso. Así, el número identificable de puntos de impacto representan el número mínimo de golpes. Con reiterados impactos, los bordes de la fractura de los huesos tienden a frotarse unos con otros para crear un tallado y descamado del hueso cortical.

Los efectos de las siete variables tafonómicas examinadas en este estudio disminuyen la probabilidad de identificar el número de lesiones, dirección y fuerza de golpes, patrón / tiempo, y la localización de las lesiones (Ver Tabla 7). Los indicadores típicos de fuerza por trauma contuso tales como las fracturas radiales, concéntricas, o fracturas en bisagra pueden estar disimuladas por los efectos ambientales. Se recomienda un examen prudente de las zonas que se ven afectadas por cambios tafonómicos, con el fin de detectar que corresponden a pruebas de haberse producido fuerzas por trauma contuso.

De este modo, la participación de un antropólogo forense con experiencia en el examen de un escenario al aire libre es crucial para la correcta interpretación de los restos. Las normas para el registro y la identificación de la presencia de traumas contusos propuesto por esta investigación tienen por objeto proporcionar a los investigadores algunas directrices preliminares del análisis del trauma contuso en los restos que hayan sido afectados por diversos procesos tafonómicos.

Tabla N° 7: Aspectos morfológicos de los traumas por fuerza contusa debido a los cambios tafonómicos. (Symes, 2007b)

Cambios tafonómicos	Apariencia de las lesiones	Márgenes de las lesiones	Características
Ciclos de Congelar y descongelar.	Fracturas concéntricas, radiales o en bisagra, iniciando desde el punto de impacto son indiscernibles.	Bordes irregulares serrados, descamado del periostio; bordes de los huesos protruidos.	Huesos deshidratados, quebradizos; grietas paralelas a la estructura de la fibra ósea; profunda división en la tabla interna del hueso; textura áspera; fracturas radiales que proceden de las suturas.
Presencia/del peso de la lluvia/nieve	Fracturas radiales y/o en bisagra, imperceptibles iniciando desde el punto de impacto	Fractura de bordes más externos irregulares intactos; irregulares y/o angulares; descamación del periostio.	Huesos deshidratados, quebradizos; grietas paralelas a la estructura de la fibra del hueso; descamado/fragmentación adyacente a la tabla externa del hueso; textura áspera fracturas radiales que proceden de las suturas.
Movimiento de los animales	Depresión hacia adentro/ o completo desplazamiento de los huesos en el sitio del impacto; evidencia fracturas concéntricas y radiales aun presentes.	Bordes irregulares, cortantes y angulares; huesos afectados que se encuentran por debajo del plano del hueso	Los bordes de la fractura a lo largo de las suturas están dañados; fragilidad de los huesos del cráneo que están dañados.

Decoloración/ hierba/manchas del suelo.	Los sitios de impacto se destacan en el contraste del color del hueso; Fracturas concéntricas, radiales y en bisagra están presentes.	adyacente; bordes concéntricos más externos de la fractura intactos. La decoloración del color es consistente en los márgenes de la lesión.	Huesos deshidratados, quebradizos; prolongada exposición a la luz solar puede resultar en agrietar paralelamente a las fibras de la estructura de la fibra del hueso; y/o descamado /fragmentado adyacente a la tabla externa del hueso.
Erosión del suelo	Fracturas radiales y / en bisagra iniciando desde el punto de impacto indiscernibles.	Bordes irregulares; finamente festoneados; serrados; fracturas de bordes concéntricos más externos intactos.	Pérdida cortical del hueso; relleno de los orificios expuestos; fragilidad de los huesos del cráneo que están lesionados.
Depredación de carnívoros.	Fracturas concéntricas, radiales o en bisagra, iniciando desde el punto de impacto están intactas.	Bordes cortantes, irregulares/angulares.	Punciones en forma de V; hoyos; perforaciones; marcas de garras; fragilidad de los huesos que están lesionados.

5.10 El contexto tafonómico del trauma cortante.

Entre otros parámetros tafonómicos, el concepto de contexto es uno de los principios fundamentales para el análisis de trauma en los huesos y puede contribuir enormemente a resolver los misterios iniciales en torno a las muertes humanas.

El trauma cortante puede reconocerse mejor como el resultado de violentas agresiones *ante mortem* / *peri mortem* que mutilan o causan la muerte, o como el resultado de actos *post mortem* de desmembramiento y la mutilación. El objeto más comúnmente implicado es un cuchillo, mientras que en el segundo caso se recurre a una multiplicidad de instrumentos que suelen ser clasificados como cuchillos y / o sierras. El desmembramiento de la víctima se realiza para hacer un cuerpo más manejable de transportar, ocultar o dificultar la identificación positiva de sus restos, o como un acto simbólico o de expresión salvaje, por un desprecio total u odio hacia un cuerpo humano (Symes et al., 1992).

La debida documentación, experimentación y análisis de las hojas de cuchillos y las marcas de sierra tienen el potencial de contribuir significativamente a la interpretación de los actos delictivos.

5.10.1 Tafonomía y trauma por fuerza cortante.

La aclaración y el análisis de variables tafonómicas interrelacionadas han demostrado ser pertinentes en las cuestiones relativas sobre las circunstancias de

la muerte y el intervalo *post mortem* (Dirkmaat et al., 1997). Sin embargo, hay que considerar los riesgos iniciales de añadir variables tafonómicas a una investigación. Se requiere mucha más atención al contexto de la escena del crimen y a los aspectos de ese contexto que no han sido habitualmente considerado en el pasado. Si el contexto de la escena es confuso o mal entendido, la posibilidad de error aumenta drásticamente.

La exacta y conservadora interpretación de los datos tafonómicos contextuales en última instancia, reduce la confusión mediante la simplificación de variables claves y, finalmente, aclara las pruebas en relación con la causa y manera de muerte.

La confusión en relación con los conceptos de los plazos *peri mortem* y *post mortem* a menudo se produce cuando los antropólogos consultan a un médico forense. Los patólogos forenses a veces asignan un claro significado temporal (es decir, frente a *ante mortem post mortem*) a los rasgos que el antropólogo podría, desde una perspectiva estrictamente tafonómica, considerar la posibilidad de que sean simplemente *peri mortem*. Por ejemplo, los patólogos forenses pueden diferenciar los rasgos en dos tipos de fuerza por trauma-cortante: las puñaladas se evalúan como *ante mortem* y la fuerza cortante de desmembramiento y mutilación como *post mortem*. Estos tipos de heridas se diferencian médicamente no solo sobre la base de la presencia de reacción vital en los tejidos blandos, sino también categóricamente, porque las víctimas rara vez son apuñaladas tras su muerte, y el desmembramiento no es por lo general elegido como método de asesinato.

Las diferencias que se establecen en la evaluación de la fuerza por trauma cortante entre médicos / forenses y antropólogos es el resultado de sus funciones y su formación. La carga de la prueba, sobre la causas de muerte en las sentencias recae en los médicos. Las decisiones médicas se basan en lo que se conoce acerca de la fisiología y el comportamiento del organismo vivo. La valoración tafonómica que hace un antropólogo, por el otro lado, es más probable que se centre en las propiedades materiales, orgánicas, y ecológicas de los restos humanos (Haglund, 2003). De este modo, por ejemplo, el personal médico, trabajando en estrecha colaboración para la aplicación de la ley, puede evaluar el desmembramiento únicamente como *post mortem*. De hecho, no es infrecuente entonces que los antropólogos sean empleados en un establecimiento médico para ayudar a los médicos en como contraponer a estos criterios, las antropológicas evaluaciones tafonómicas.

Los antropólogos, al examinar los traumatismos por fuerza cortante en el hueso, buscan pruebas de reacción vital (es decir, remodelado óseo debido a la curación). Cuando la prueba está ausente, tratan de evaluar tafonómicamente lesiones en los huesos como las ocurridas antes o después de una avanzada descomposición (concretamente, por la elasticidad y pérdida de hueso). Aunque, lógicamente, los cortes por desmembramiento indican actividad *post mortem*, los antropólogos utilizando un enfoque tafonómico, considerarían la posibilidad de

que éstas fueran *peri mortem*, a menos que pudiera demostrarse que el hueso fue alterado traumáticamente después de haberse descompuesto más allá de su estado fresco o reciente.

Así, los estándares médicos y los enfoques tafonómicos difieren en su base teórica (por ejemplo, la reacción vital de los tejidos blandos frente al material y propiedades mecánicas del hueso) y en sus definiciones de términos comunes, como *peri mortem*. Las evaluaciones de trauma *peri mortem* y *post mortem* pueden ser diferente, dependiendo de la profesión que hace el informe (Nawrocki, 1995).

Aunque este tratamiento no interpreta el trauma en un marco estrictamente antropológico, coloca la teoría tafonómica en un marco que combina los esfuerzos de antropólogos, científicos y examinadores médicos y forenses. Los antropólogos a menudo son necesarios para funcionar como científicos dentro de la configuración del examinador médico / médico forense. Es fundamental que los antropólogos sean conscientes de las diferencias entre la teoría y el lenguaje antropológico y médico; y cómo estas diferencias afectan al proceso y los resultados desde una perspectiva jurídica.

5.10.2 Definiciones y Métodos.

Los cortes de heridas por fuerzas cortantes con cuchillos y cuchillas pueden implicar una variedad de armas y herramientas. Cualquier herramienta con un borde afilado puede producir heridas incisivas. La mayoría de las heridas incisivas son creadas por alguna clase de cuchillo y se denominan como trauma por fuerza cortante (KSW). El término KSW⁴⁴ es a menudo mal usado, especialmente por los antropólogos, ya que la mayoría de las heridas que examinan están sin la piel y tejidos blandos. Muchas de estas heridas en el hueso son de heridas de incisión (corte), pero no son necesariamente debido a puñaladas.

El uso del término herida cortante (incisa) (KCW⁴⁵) en lugar de herida por cuchillada o puñalada (KSW) es más preciso y a que además incluye muchas acciones, es decir, incisión / tajo, navaja, rasguño, trocear / tasajear (Departamento de el Ejército, 1992). Médicamente las heridas incisivas se definen como aquellas en las que la longitud es mayor que su profundidad (DiMaio y DiMaio, 1993:191; Spitz, 1993:252). Una KCW en el hueso ocurre cuando una herramienta de fuerza filosa corta superficialmente el hueso mientras que recorre su superficie. Si bien una incisión que no sea por puñal a menudo sigue el contorno de un hueso, una puñalada penetrará, picará, o cincelará un hueso, ya que entra en el cuerpo, tanto a nivel externo o interno. Si las marcas de corte siguen el contorno de un hueso en diferentes superficies, lo más probable es que

⁴⁴ KSW: (Knife Shear wound). Herida de puñal o cuchillada.

⁴⁵ KCW: (Knife cutting (incised) wound). Herida por cortadura o incisa.

sea un acto de desmembramiento o descarnamiento en lugar de un intento de matar a la víctima.

5.10.3 Otras hojas cortantes y sus heridas.

La confusión ocurre a menudo cuando se trata de identificar la clase de arma relacionada con la hoja y las heridas de cuchillo. Los cuchillos pueden diferenciarse de otras hojas, en que los cuchillos son herramientas con una hoja delgada que a veces terminan en una punta. Los cuchillos comúnmente tienen una hoja biselada (hoja afilada), pero siempre tienen, por lo menos, una zona de borde biselado (punta afilada) en la hoja. Herramientas tales como cortadores de caja, hojas de afeitar, cuchillos de obsidiana, o machetes pueden clasificarse como cuchillos.

Esta definición excluye a otras hojas de máquinas como las hélices de avión y de barco. Las barrenas de grano, podadora de césped, troceadora de madera, ya que en estas hojas no se combinan los rasgos de una fina hoja con un filo biselado. Las hojas mencionadas anteriormente producen laceraciones principalmente en los tejidos blandos. Si bien pueden también producir incisión en el hueso, con más frecuencia la lesión puede ser caracterizada como herida de raspado y la clásica fractura de los huesos por la tensión y compresión.

La complejidad de la clasificación de la herida por hoja de cuchilla queda demostrada por el examen del corte de una hoja de cuchillo en el pecho. Si un solo filo de la cuchilla avanza en el exterior, y penetra entre dos costillas, es probable que las dos costillas aparezcan lesionadas. El examen del corte de la herida en el hueso revelará defectos en cada una de las costillas. Estos defectos difieren en apariencia; es decir, una herida incisa se crea en una costilla por una delgada hoja con bisel filoso mientras que la otra costilla tendrá un defecto de raspado, como resultado del dorso de la hoja o del borde no filoso forzado contra el hueso. El dorso de la navaja es parte de la hoja, pero no tiene borde biselado.

Es posible que se produzca una lesión de corte muy acanalada que raspa el hueso, a pesar de que un lado de la hoja no tenga un borde afilado. El examen microscópico de este defecto se pone de manifiesto que es debido a una cuchilla de raspar y no a una incisión. Si se produce un raspado, sólo se puede pensar en las armas blancas. Las heridas incisivas bien definidas, por otra parte, casi con toda seguridad son creadas por una hoja con un borde biselado, es decir, un arma con un diseño de cuchillo. Por lo tanto, en el examen de los dos cortes de las costillas se producen simultáneamente dos resultados morfológicos distintos. El defecto en la costilla atribuido al dorso de la navaja, no puede clasificarse de forma concluyente que la herida fue creada por un cuchillo, sin embargo, la herida incisa en la otra costilla si puede serlo.

Debido a la proximidad de las heridas conservadoramente se sugiere una sola arma. Este cuchillo se puede describir como una hoja con sólo un borde que

tiene un borde biselado, o una sola hoja afilada. También es fundamental recordar que una herida por hoja de puñal es simplemente un traumatismo (de baja velocidad) con un objeto afilado. Un cuchillo con energía incisa simplemente corta hasta que vence la capacidad material, entonces es simplemente un objeto romo que impacta y empuja a través de los huesos. Las heridas de puñaladas pueden crear y hacer una fuerza contusa de (tensión / compresión) provocando también fracturas del hueso. (Symes et al., 1999; 2001; 2007b).

5.10.4 Heridas de sierras y serruchos.

Las sierras pueden diferenciarse de los cuchillos, de nuevo por el borde biselado. Si bien las sierras tienen dientes, el diseño de una sierra sería superado por el diseño de una cuchilla o borde biselado. Con excepción de ciertas sierras transversales (que se están convirtiendo en raras con la producción en masa) y algunas sierras de carpintero japonés, la mayoría de las sierras cortan con dientes de bordes planos, de tal forma que los cortes de sierra son en realidad un cincelado (raspado) más bien que una incisión en el material.

Las verdaderas sierras transversales tienen dientes consecutivos colocados en ángulos opuestos (normalmente 70 °). Esto crea la presentación de un diente que termina en una punta y toma esencialmente la forma de una afilada cuchilla que corta el material en lugar de cincelarlo (Cunningham y Holtrop, 1974; Jackson y Day, 1978; Lanz, 1985). El cincelado de la sierra puede distinguirse de la incisión de un cuchillo debido a que el cincelado deja una sección transversal cuadrada en el plano del corte. El limado transversal (afilado) de las hojas de sierra crea un corte que se asemeja a una letra "W", mientras que las cuchillas de borde biselado utilizadas como una sierra crean una forma de letra "V" en el plano de corte, si hay dientes diseñados en la hoja o no (Symes, 1992).

Es importante comprender algunos conceptos básicos sobre las sierras y las hojas de sierra, antes de intentar interpretar las marcas de sierra en el hueso. Todas las sierras tienen dientes. Los dientes de sierra cortan el hueso, casi formando como una ranura o corte. El análisis de las marcas de sierra, básicamente, implica el examen del trazado del corte. Un corte puede definirse por las paredes y el piso del recorte. El examen del piso incluye la variación de los fallidos intentos y, en ocasiones, es motivo de ruptura. Los pisos del corte ofrecen la mayoría de la información sobre el tipo de sierra al revelar la relación de los dientes entre sí.

Esta información incluye la serie y el número de dientes por pulgada (TPI⁴⁶). Las paredes del corte ofrecen información sobre las caras de los dientes. Las paredes con estrías comúnmente representan sólo el conjunto de los dientes a ese lado, mientras que la forma, profundidad y frecuencia de estas estrías puede

⁴⁶ TPI: (Teeth per inch) Hay muchos tipos de sierra, y la diferencia básica es el número de dientes por pulgadas que tiene la hoja. De ello dependerán la velocidad del corte y la finura del acabado.

representar la forma de la hoja, la cantidad de energía transferida al material, y el movimiento con que la hoja se desplaza para cortar el hueso. El objetivo de analizar la marca de sierra es reconocer las características del corte en las paredes y los pisos que pueden revelar con exactitud las dimensiones, forma de la cuchilla y los dientes de una sierra, y cómo el instrumento se utilizó para cortar el hueso. Las características de la clase de sierra (no el tipo) facilitan identificar la posible sierra utilizada (Symes, 1992).

Establecer la dirección de corte en los huesos es viable y contribuye a la investigación de la escena del crimen. Sin embargo, la "dirección" puede inducir a unos errores claramente menos definidos. La dirección del corte de sierra indica dos acciones: la dirección del progreso de la hoja, y la dirección del golpe de la hoja. Los indicadores de dirección se observan en medio del progreso en los falsos intentos de lograr el corte. Los primeros cortes son comúnmente acompañados de falsos comienzos, en la que los dientes fallan y cincelan el material, o cuando los cortes son abandonados para hacer otro corte. El plano formado entre el falso inicio y el ánimo de separar el corte o muesca por lo general precisa la dirección del progreso de la hoja.

La dirección del progreso de la hoja es esencialmente perpendicular al movimiento y a los dientes estriados. La dirección del corte pasivo y el movimiento es esencialmente la dirección de los dientes estriados de la sierra. La identificación y la clasificación de las heridas que dejan las hojas de cuchillo y las sierras en los desmembramientos y la mutilación son la clave para la identificación de las marcas de herramientas. Lamentablemente, esto a menudo requiere no sólo el conocimiento de cómo estas herramientas se fabrican, sino también cómo estas herramientas reaccionan en el hueso cuando se utilizan para causar la muerte.

Capítulo 6

- 6. El TCE en las caídas y precipitaciones.
 - 6.1 Definición de Caída.
 - 6.2 Definición de Precipitación o caída de altura.
 - 6.3 El entorno, las causas y circunstancias de las caídas y precipitaciones fatales
 - 6.3.1 Las causas y circunstancias.
 - 6.4 Edad y género.
 - 6.5 Época.
 - 6.6 Lesiones asociadas.
 - 6.7 Ubicación de las lesiones.
 - 6.8 Lesiones cerebrales.
 - 6.9 Patrones de trauma en las caídas.
 - 6.9.1 Patrones del trauma en las precipitaciones.
 - 6.10 La Toxicología.
 - 6.11 Posición de la víctima.
 - 6.12 La manera de la muerte (natural, suicidio, homicidio, accidental, indeterminada).
 - 6.13 Variaciones en la altura.
 - 6.14 Las caídas de alturas en niños.
 - 6.15 Estudios experimentales sobre precipitaciones.

6. El TCE en las caídas y precipitaciones.

6.1 Definición de Caídas.

Se puede definir caída como la pérdida de soporte o equilibrio que sufre una persona. No todas las caídas en la misma persona obedecen siempre a la misma causa; al ser multicausal, la acción preventiva debe ser amplia, influyendo tanto en las causas intrínsecas como las extrínsecas.

Tipos de caídas:

- Accidental (factor extrínseco).
- No accidental (factor intrínseco), pérdida súbita de conciencia, alteración de la conciencia, dificultad para la deambulación.⁴⁷

Se ha definido caída también como la ocurrencia de un evento que provoca inadvertidamente la llegada de la víctima al suelo o a un nivel inferior al que se encontraba. Algunos autores no incluyen en la definición aquellas caídas que son secundarias a hechos médicos mayores, tales como un accidente cerebro vascular, una convulsión o un síncope por bajo gasto cardiaco; sin embargo, dado que puede no existir claridad absoluta en la etiología de uno de estos eventos, ellos deben considerarse entre las causas. (Gac Espinola, 2000)

Una tercera definición nos dice que: La caída es el evento caracterizado por la pérdida de estabilidad postural con un desplazamiento del centro de gravedad hacia un nivel inferior, generalmente el suelo, sin una previa pérdida de conocimiento y sin pérdida del tono postural, ocurriendo de una manera no intencional. (Isaacs, 2001).

La mayoría de los autores que hemos consultado, apuntan a definir la caída como la que se produce en el mismo plano de sustentación del sujeto; es decir cuando la persona se cae desde su propia altura para yacer al mismo nivel del suelo; esta condición *sine qua non*, es la diferencia de la caída por precipitación; puesto que en dicha circunstancia el plano de sustentación descansará por debajo del plano de sustentación inicial del sujeto.

Debido a las distintas repercusiones que pueden tener ambas formas de caídas en cuanto a la magnitud y características de las lesiones, Thoinot (1927) introdujo su propia distinción entre caída leve y caída de altura. El profesor gaditano Remón Miranda, en su tesis doctoral presentada en la Universidad de Cádiz en 1946, criticaba en su trabajo la conceptualización simplista de la caída que se manejaba entonces por insuficiente, ya que consideraba que existían

⁴⁷ Hospital de Madrid Ramón y Cajal. Dirección de enfermería. Protocolo General de Caídas PRT/CAID/007. Septiembre de 2005. http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadername=Content-Disposition&blobheadervalue1=filename%3Dpnt_Caidas.pdf&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1202756185662&ssbinary=true. Consulta del 18 de marzo 2007.

caídas que, sin estar la superficie de choque muy por debajo o sensiblemente más abajo que la del plano de sustentación, las lesiones podían ser similares a la de una precipitación y distintas a las de una caída propiamente. (Miranda, 1946-47)

Hacer una diferenciación semántica de la caída discriminado únicamente por el factor de la altura con respecto al plano de sustentación, excluía una serie de niveles intermedios sin una conceptualización adecuada. Por tanto Miranda siguiendo a otros autores, incorporó en su tesis el factor altura otros elementos o componentes dinámicos que puedan concurrir, ampliando el concepto de caída de conformidad con el factor celeridad que haya observado en su dinámica.

De acuerdo con su criterio, elaboró una escala clasificatoria de caídas que se recoge a continuación:

1. Caída simple o estática: no existe un componente dinámico extraño a la caída; y no suele conducir a la muerte.
2. Caída complicada: a la caída se le añade otro constituyente lesivo que complica aún más la violencia traumática y que agrava sus consecuencias; por ejemplo, al caer la víctima sobre un charco, el fuego etc.; la causa de la muerte si se produce, estaría entonces ligada a la segunda circunstancia, como podría ser la sumersión, una quemadura etc.
3. Caída física: la caída se desarrolla en dos o más fases, es decir dos o más tiempos sucesivos.
4. Caída acelerada: es la de mayor interés forense por la gravedad de sus posibles consecuencias lesivas. Al desplome del cuerpo se le añade la velocidad, que aumenta la fuerza resultante de la caída. Ejemplo, caer de un coche o vehículo en marcha, que acelera la caída: es decir, imprime una violenta fuerza de proyección del cuerpo.
5. La caída post mortem: es la presumiblemente se ha producido después que el sujeto había ya fallecido; ésta posibilidad debe tenerse siempre en cuenta a la hora de valorar los hechos. (Miranda, 1946-47).

6.2 Definición de las precipitaciones o caídas de altura.

Desde el punto de vista de la Física, la precipitación se produce como consecuencia de la caída del cuerpo desde un plano superior, con aceleración por gravitación, dando lugar a una trayectoria de caída lineal. También se suele denominar caída libre. Tomando en cuenta los postulados de la Física, la caída libre es:

“El movimiento rectilíneo en dirección vertical con aceleración constante realizado por un cuerpo cuando se deja caer en el vacío”. (Albarenga, 1998)

La caída libre resalta dos características importantes:

- 1) Los objetos en caída libre no encuentran resistencia del aire.
- 2) Todos los objetos en la superficie de la tierra aceleran hacia abajo con un valor de aproximadamente 10 m/seg^2 (Para ser más exacto 9.8 m/seg^2). El cuadro N°6, muestra las distintas conversiones a los otros sistemas de medición.

Tabla N° 8: Magnitud de la aceleración de gravedad	
Valor	Sistema
$9,8 \text{ m/seg}^2$	(MKS)
980 cm/seg^2	(CGS)
32 Pies/seg^2	(INGLES)

Un objeto al caer libremente está bajo la influencia única de la gravedad. Se conoce como aceleración de la gravedad. Y se define como la variación de velocidad que experimentan los cuerpos en su caída libre. El valor de la aceleración que experimenta cualquier masa sometida a una fuerza constante depende de la intensidad de esa fuerza y ésta, en el caso de la caída de los cuerpos, no es más que la atracción de la tierra. La aceleración de la gravedad tiene un símbolo especial para denotarla el símbolo (\bar{g}).

Si se supone nula la resistencia del aire, se encuentra que todos los cuerpos independientemente de su tamaño, peso o composición, caen con la misma aceleración en el mismo punto de la superficie de la Tierra; si la distancia recorrida no es demasiado grande, la aceleración se conserva constante en toda la caída. La gravedad varía con la latitud y la altura. Su valor máximo corresponde en los polos y el valor mínimo en el Ecuador terrestre. (Albarenga, 1998)

Desde la perspectiva de las Ciencias Forenses, la precipitación se diferencia de la caída por la altura que separa el plano de sustentación de la víctima del plano en donde se produce el contacto o choque final del cuerpo. En la caída, la fuerza adquirida por el desplome no tiene el suficiente tiempo ni espacio para distribuir la fuerza resultante por todo el cuerpo; por lo que se concentra más en una sola parte que, generalmente es la cabeza, la que a su vez golpea con el suelo con la mayor aceleración. En la precipitación por el contrario, esta energía que se libera con el impacto se transmite a todo el cuerpo y da como resultado que las lesiones sean generalizadas.

El principal papel en la producción y gravedad de las lesiones le corresponde a la fuerza de gravedad, a la que se le añaden diversas fuerzas de propulsión adicional que terminan por conformar el desenlace de un cuadro lesivo grave con características casi siempre mortales.

La forma más común de la prevalencia de las precipitaciones es la de naturaleza laboral sobre todo la industrial y agrícola. Le siguen los niños que son mal vigilados y terminan por caer de balcones, ventanas y juegos infantiles. También están los casos de enfermos delirantes (delirios febriles o psicosis agudas). Luego los suicidios que normalmente se escenifican arrojándose desde edificaciones de gran altura o puentes, taludes, etc.

Las precipitaciones homicidas son infrecuentes pero no por ello menos importantes y pueden ocurrir cuando se lanzan a personas por ventanas o balcones sobre todo en casos de infanticidio o de violencia de género. (Gisbert Calabuig, 2005)

6.3 El entorno, las causas y circunstancias de las caídas y precipitaciones fatales.

Una revisión de la literatura sobre las publicaciones de los últimos cinco años para apoyar el marco teórico del presente trabajo, dio como resultado el hecho de encontrarse ante la dificultad de no contar con el suficiente material bibliográfico de investigaciones sobre el mecanismo de las caídas y su relación con la producción de traumatismos craneoencefálicos; porque la mayoría de los autores se circunscriben más al estudio de las precipitaciones o caídas de altura, cuya vertiente de producción e información científica si es mucho más prolífica.

Para abordar el tema sin embargo, se consideró el estructurar las causas y circunstancias de las caídas fatales en función de una serie de variables comunes para que fueran comparadas entre sí, tanto con las investigaciones que se citan; como, con los datos que se presentan en el capítulo de resultados.

Las variables propuestas incluyeron en forma general, datos sobre el entorno en que suelen ocurrir las caídas; la edad y el género de las víctimas; la época o estación del año o del calendario; las lesiones preexistentes que pudieron estar asociadas con la causa de la caída; la distribución de lesiones producidas con respecto a otras partes del cuerpo; la ubicación de las lesiones en la cabeza; los patrones del trauma; la toxicología relacionada; la posición del cuerpo; la etiología de la caída (suicidio, homicidio, accidental); las caídas en niños; las variaciones de la altura y los estudios experimentales.

Con el entorno, se ha buscado destacar si existe alguna conexión de frecuencia importante con determinados lugares o espacios en los que se producen las caídas. Para ello citamos algunos ejemplos: por ejemplo, la investigación de Bux (2007) de la Universidad Goethe de Frankfurt, desveló que

29 accidentes (67,4%) ocurrieron en el hogar y en seis casos (14,0%) en un edificio o área pública (Bux, 2007). En el informe de de Preuß, realizado por los Institutos Forenses de las Universidades de Bonn y Greifswald, en Alemania, señaló que la localización del sitio de la caída a menudo no fue documentado en estricto detalle y esto parece que constituye una constante en muchos informes de caídas mortales, sobre todo cuando la víctima no sobrevive para especificarlo. Los ambientes domésticos ocuparon el principal lugar de los sitios; dentro de ellos los sótanos el mayor número. (Preuß, et al., 2004)

Siendo que las caídas son un acontecimiento común entre los ancianos; las encuestas de base poblacional y los estudios prospectivos indican que muy cerca del 30% de las viviendas en las comunidades con familiares de edad avanzada, ocurren caídas una o más veces al año. En las instituciones residenciales, la proporción de los individuos que se caen supera, en alrededor de un 40-50%.

La investigación de Türç, y Tsokos, del Instituto de Medicina Legal de la Universidad de Hamburgo, Alemania (2004), examinó 68 casos de autopsias médico legales (22 mujeres, 46 hombres, rango de edad 13-89 años). Con respecto a las caídas mortales de altura, para ello tomaron en cuenta los datos demográficos, los hallazgos en la escena de muerte, los resultados del examen *post mortem*, la historia psiquiátrica y toxicológica encontrados. Entre los 68 casos, hubo 34 suicidios, 23 accidentes, y 11 casos no aclarados, en 3 de los cuales se sospechó homicidio.

Su trabajo reveló que las muertes causadas por las caídas de altura son comunes en los entornos urbanos. Un 68% de las precipitaciones suicidas fueron en el domicilio, desde una ventana o balcón, mientras que pocas precipitaciones accidentales se dieron en estas circunstancias, similar a los hallazgos de estudios anteriores.

En los casos de caídas accidentales la presencia de herramientas en la escena indicó que los sujetos estaban trabajando en una postura peligrosa. (Limpiando ventanas por ejemplo).

Muchos de los accidentes ocurrieron en lugares de trabajo, principalmente de la construcción; 6 fueron en puentes, dos en puentes no peatonales, lo que sugirió una intención suicida. (Türç, y Tsokos, 2004).

El siguiente estudio fue realizado por Tatjana Atanasijevic, et al., (2005) del Instituto de Medicina Forense de la Escuela de Medicina de Belgrado. Su principal objetivo fue examinar la correlación entre la altura de la caída y la frecuencia, amplitud, y el tipo de lesiones de determinadas regiones del cuerpo y órganos. El objetivo específico fue determinar las características de las lesiones, analizando las regiones del cuerpo en relación con la altura de la caída. El estudio incluyó 660 casos mortales de caídas de altura (Atanasijevic, et al. 2005).

La investigación del Dr. James Guill, (2001) médico forense de la Escuela de Medicina de la Universidad de New York incluyó todas las muertes debidas al descenso de altura en la que se practicó la autopsia en la Oficina de la Jefatura Médica Examinadora de Manhattan en la ciudad de Nueva York, durante un período de dos años (1997-1999). Fueron catalogadas variables como la escena, los resultados de la autopsia, historia psiquiátrica, y los resultados de la toxicología. Hubo 120 muertes: 77 suicidios, 36 accidentes, 5 indeterminadas, y 2 homicidios; que representaban un 4,2% de entre un total de 2,860 autopsias realizadas durante el intervalo de tiempo que duró el estudio.

En el rango de las precipitaciones incluyó desde las producidas por salto en los edificios (3 de los suicidios) y una por motivos accidentales. Hubo 6 saltos intencionales desde puentes; en tres casos la altura fue indeterminada por la falta de testigos, por ejemplo mientras las víctimas escapaban de un incendio. La localización del evento en las residencias fue de 69% para suicidios y 19% precipitaciones accidentales; un 3% de los suicidios fue en el lugar de trabajo, mientras que las precipitaciones accidentales fueron un 42%.

Los sitios desde donde se produjo la precipitación incluyó ventanas y balcones, un 61% en suicidios y 31 en accidentales; tejados un 27% en suicidios y 25% accidentales; lugares de obras o construcciones 0% en suicidios y 33% accidentales.(Gill, 2001).

6.3.1 Las causas y circunstancias.

Da lugar a tres tipos:

- Craneal: caída de cabeza.
- Distal: cae de pie (jumping).
- Costal o lateral.

Cuando la caída es con una trayectoria angular, se evalúa la existencia de un patrón que puede ser:

- Patrón estable: lo más probable en un salto intencional.
- Patrón errático: presupone que la persona no ha saltado, dando lugar a que la misma haya caído accidentalmente o bien haya sido empujada (homicidio).

Debemos en consecuencia, tener en cuenta dos tipos de hipótesis, para actuar y evitar la pérdida de datos que pueden ser de interés para la investigación; la hipótesis más probable es la obvia según la reconstrucción de los hechos; y la hipótesis más peligrosa el descarte de actuaciones criminales, negligentes o imprudentes.

Precipitación craneal: En una caída de este tipo, poco se puede hacer para parar un golpe de elevada velocidad. El cálculo de la velocidad límite, dependerá del peso, superficie corporal (rozamientos) más la altura de caída; se alcanza la máxima velocidad en los paracaidistas, a unos 200 km/h.

Las lesiones en las precipitaciones se dividen en cutáneas, esqueléticas y viscerales. La piel está normalmente conservada tras una precipitación, y cuando se lacera es por la ruptura de huesos, o debido a los agentes lesivos del plano de choque (efectos punzantes, cortantes, y corto punzantes); las ramas de los árboles suelen atenuar las caídas y otras estructuras con determinada elasticidad como los toldos de lona etc. (Gisbert Calabuig, 2005).

Las lesiones que producen son:

- Fractura cráneo en estallido (saco de nueces) puede ser útil sacar fotografía desde un punto alto y veremos manchas en forma de radio; de esta forma se identifica el punto de impacto.
- Fracturas vertebrales, por aplastamiento de unas contra otras y se extenderán por la columna en forma lineal a una altura que dependerá de la velocidad de caída.
- Fractura de hombros, brazos.
- Fracturas dorsales.

Podremos obtener datos de las fracturas, que dependerán de la altura, fuerza con que cayó y ángulo de caída. Asimismo según el tipo de impacto:

- Lineal: aplastamiento simétrico de las vértebras.
- Lateral: aplastamiento angular <math><60^\circ</math>.

Lesiones viscerales: por desaceleración del cuerpo, se producen desgarros en las vísceras, encontrando el diafragma roto, vísceras abdominales que se introducen en el tórax y lesiones secundarias en un segundo impacto después de la caída, como las cutáneas.

La precipitación distal: Se producen una serie de lesiones en cadena, que son las siguientes: fractura por aplastamiento de los calcáneos (talón); fractura de tobillos; fractura de rodilla, puede indicar el ángulo de caída; fractura de cadera, la cabeza femoral penetra en la pelvis; fractura de vértebras siguiendo un orden: 1º lumbares, 2º cervicales, 3º dorsales; fractura de la base del cráneo; lesiones viscerales; lesiones secundarias.

Pueden ocurrir casos en los que si el individuo en el momento de impactar se encuentra rígido, y pasa la energía de choque comenzando con una fractura del tobillo y que discurre directamente a una fractura de la base del cráneo (ejemplo de salto en piscinas).

Precipitación costal o lateral: cuando aparece uno de los planos del cuerpo sistemáticamente dañado. No aparecen cadenas lesionales, ya que el impacto es homogéneo en todo el plano del cuerpo; todas las fracturas se producirán en la misma dirección y siguiendo la misma morfología, e idéntico ángulo de fractura. Estos datos son determinantes en caso de que existan otras lesiones de gravedad distinta; por ejemplo, porque el cuerpo haya impactado previamente en otra superficie o que tenga otras lesiones previas; lo que requiere una inspección ocular importante del lugar de los hechos.

El autor italiano Dalla Volta (1935) también estableció en varios aspectos una clasificación similar con respecto a las precipitaciones; las dividió en:

1. Precipitaciones sobre la extremidad superior: produce lesiones en la cabeza con el estallido del cráneo (fracturas en saco de nueces). La concurrencia de depresiones óseas, o fracturas circunscritas o estrelladas pueden sugerir otro tipo de traumas contusos ajenos a una tipología por precipitación.
2. Precipitaciones sobre la extremidad inferior: sobre los pies o las nalgas (fracturas de pelvis, perforación de las cavidades cotiloideas). Tanto en el primer caso como en el segundo también pueden evidenciarse fracturas craneales, sobre el occipital, fracturas y luxaciones de las vértebras, con frecuencia, dorso-lumbares.
3. Precipitaciones laterales: se producen fracturas de costillas y vértebras, cráneo, pelvis etc., lesiones viscerales en todas las formas con rupturas de vísceras torácicas y abdominales.
4. Precipitación post mortem: su principal característica es la aparición o no, de reacciones vitales en los tejidos de la lesión; y, la incongruencia del patrón del trauma de la precipitación.

6.4 Edad y género.

La incidencia y las tasas de caídas entre las personas de edad avanzada, incluida las caídas perjudiciales, son de mucho interés internacional. El mayor riesgo de caída sigue siendo una preocupación importante para las personas mayores, ya que aumenta proporcionalmente con edades comprendidas sobre los 85 años en adelante. (Horton, 2006)

El estudio de Bux (1984) registró un total de 43 casos (0,47% del total de autopsias en 10 años); de ellos 31 hombres (71,0%) con edad promedio 63.9 años; las mujeres fueron 12 (27,9%) con una edad promedio de 65,8 años (14,0%). Sólo 6 de las víctimas de ambos grupos, eran menores de 50 años (14,0%); 37 (86,05%) mayores de 50 años, y 1 (2,65%) estaban entre 80 y 94 años de edad. (Bux, 2007)

El estudio de Preuß, et al., (2004) mostró que las caídas representaron solo el 2% del total de autopsias (n=116) en un período de 11 años; los hombres n=81, y mujeres n=35. El máximo de sujetos con edades de 50 a 60 años. (Preuß, J. et al., 2004)

Los daños relacionados con las caídas, son de acuerdo a la Epidemiología Norteamericana, la principal causa de mortalidad por lesiones no intencionales entre los adultos mayores de 65 años en los Estados Unidos. En 1995, 11.057 muertes entre las personas de edad avanzada se atribuyeron a las caídas. Esta cifra conservadora, que se deriva de los certificados de defunción, es probable que subestimara el grado de un mayor incremento que le corresponde desempeñar por su papel en las muertes. Alrededor de un tercio de todas las muertes por caídas ocurre ceca de los 85 años o de más edad, lo que concuerda con los hallazgos de Horton (2006). El estudio Norteamericano fue elaborado en una recopilación epidemiológica de la Dra. Ann V. Schwartz, Ph.D., et al., del Departamento de Epidemiología y Bioestadística de la Escuela de Medicina de, Universidad de California en San Francisco, California.

Se concluyó que las caídas son también la principal causa de lesiones no mortales entre las personas de edad avanzada. Se estimó que entre un 5-10% de las personas de más de 75 años tuvieron que visitar un servicio de urgencias del hospital cada año para el tratamiento de una lesión relacionada con una caída; aproximadamente un tercio de ellas son hospitalizadas posteriormente.

Las caídas incluyen las lesiones relacionadas con fracturas y otras lesiones graves (articulaciones desplazadas, hematoma subdural y laceraciones que requieren suturas), lesiones leves (moretones, rasguños, algunos esguinces, y otras lesiones de tejidos blandos). De entre una cuarta parte a un tercio de estas fracturas son de la pelvis, lo que resulta en más de 250,000 ingresos hospitalarios por fractura de cadera cada año en los Estados Unidos. La Dra. Schwartz, igualmente, coincidió en su informe que el porcentaje de las personas que tienen una caída aumenta con la edad, pero más abruptamente después de los 75 años (Schwartz, 2001).

En cuanto al género según los mismos autores, las mujeres tienen algo más de probabilidades de caerse que los hombres hasta los 85 años, cuando los porcentajes que se informan de una caída son casi iguales. Estas estimaciones de frecuencia de caídas se basan en estudios principalmente que se han realizado entre grupos no hispanos y mujeres caucásicas.

La investigación en las tasas sobre caídas de otros grupos es limitada. Las mujeres mexicano-americanas presentan una tasa similar. En la recopilación del estudio, la tasa de las caídas para las mujeres del grupo japonés-americano fue de aproximadamente la mitad que para las mujeres de origen anglosajón. Otros resultados indican que la frecuencia de caída puede ser algo menor entre las mujeres negras que entre las mujeres de piel blanca. (Schwartz, 2001).

En lo que se refiere a las precipitaciones o caídas de altura, el informe de Türç, y Tsokos (2004), determinó que del total de 68 casos de su muestra, hubo 22 mujeres, y 46 hombres, con un rango de edad entre 13-89 años. La muestra de la investigación de Atanasijevic, et al., incluyó 660 casos mortales de caídas de altura de los cuales 469 varones y 191 mujeres, que como se puede observar dobla la cantidad de hombres con respecto a la mujeres.

La investigación del Dr. Bill, (2001) encontró que de los 77 suicidios, el rango de edad estuvo entre los 16 a 77 años con una media de edad de 43 años; para los hombres representó un total de 49 víctimas (64%) y para las mujeres, 28 (36%). Las precipitaciones accidentales fueron 36, con rango de edad entre 19 a 62 años y una media de 39 años; 33 fueron hombres (92%) y sólo 3 mujeres (8%). (Bill, 2001).

6.5 Época.

Según la publicación del Dr. Pedro Pablo Marín (1999), las caídas son más comunes en la mañana y en épocas de frío. La mayoría de las caídas suceden dentro del hogar, especialmente en el baño o en las escaleras, sobre todo en el último escalón, por lo general influye la falta de iluminación, una buena demarcación de los bordes, como también de los pasamanos a los dos lados de las escaleras y a una altura apropiada.

Las caídas también son frecuentes en instituciones hospitalarias o residencias de ancianos. Ocurren principalmente en las primeras semanas de internamiento, de noche o cuando se transfieren de la cama a la silla o en el camino hacia el baño. El hecho que una caída ocurra dentro del hogar no necesariamente significa que el único factor sea el ambiental. Sin embargo, de todas las caídas, al menos un tercio son por factores ambientales. (Marín, 1999)

La investigación de Bux sobre el análisis del tiempo de sufrir este tipo de accidente no mostró relación con una estación, o predominancia de día o semana en particular. (Bux, 2007). No se encontró más detalles en las otras publicaciones en relación con la variable época.

6.6 Lesiones asociadas.

En el informe de Bux (2007,) la autopsia de 19 personas indicó otras causas del accidente, tales como una enfermedad severa de las arterias coronarias, hipertrofia o infarto al miocardio (16 casos); apoplejía aguda (2 casos); tumor (1 caso). En estos sucesos el porcentaje de alcohol relacionado varió entre 0,0%-0,52%. Sólo un incidente no se relacionó con consumo de alcohol ni enfermedades asociadas. La ruptura de órganos internos por caídas sugiere más que sea la consecuencia de actos de violencia que de forma accidental. (Bux, 2007).

A diferencia de la caída vital, la caída agónica y atonal (sin tonalidad muscular) puede diferenciarse terminológica y fenomenológicamente. Las lesiones agónicas ocurren en el caso de caídas durante el curso de una enfermedad. (Por ejemplo enfermedades coronarias agudas). En estos casos, las lesiones de la caída no contribuyen a la muerte.

Para Preuß, et al., (2004) las caídas en las que se observan considerables daños pueden llegar a ser fácilmente mal interpretadas como actos de violencia provocados por agresores y por tanto como la causa de la muerte. Las caídas atónicas se caracterizan por la repentina pérdida del tono muscular o una irregular distribución del tono con la interrupción del estado de los reflejos cinéticos. En un 18% de los casos el trauma no fue relevante como causa de la muerte. 12 individuos murieron después de tratamiento médico de días a semanas, como resultado común de largos periodos de inmovilización. (El embolismo pulmonar por ejemplo, es el que más frecuentemente se desarrolla un tiempo después de haber sufrido caídas). (Preuß, et al., 2004).

Para Atanasijevic, et al., (2005) la extensión de las lesiones de tórax fue estadísticamente significativa y asociada con caída de altura. En los casos de caídas de altura, la frecuencia de las lesiones abdominales no fue estadísticamente significativa en relación con la altura de caída. Las lesiones del hígado fueron las más comunes de las lesiones abdominales y la altura crítica de caída en la que el daño hepático se produjo fue de 15 m. Las lesiones de hígado y bazo son concomitantes en caídas desde una altura de 24 metros o más allá, independientemente de la forma de impacto. La altura de caída de más de 15 metros parece ser un límite razonable de alturas más allá de las cuales las lesiones de dos o tres regiones del cuerpo están siempre generalmente asociadas. (Atanasijevic, et al. 2005).

6.7 Ubicación de las lesiones.

Independientemente de la causa de la caída, la cabeza fue la más lesionada en las referencias de Bux (2007), (34 casos, 79,1%), seguida del tórax (13; 30,2%), abdomen (4; 9,0%), columna vertebral (3; 7,0%), brazos (2; 4,7%), piernas y pelvis (1; 2,3%). En 24 individuos la localización de la lesión en el cráneo se relacionó con la mayor circunferencia de la cabeza (línea del perímetro cefálico). En 12 sujetos (50,0%) estaba localizada encima y en 8 casos (33,3%) bajo la línea de perímetro cefálico. En dos casos (8,33%) la lesión estaba exactamente por arriba y por debajo de la línea. (Bux, 2007).

Preuß, J. et al., (2004) encontró que las lesiones en el cráneo y el cerebro predominaron sobre las demás lesiones (77 casos 90,0%). Además del cráneo otras lesiones por caída fueron frecuentes: en el torso (66,4%), extremidades (60,0%), y faciales (57,8%). En el caso de heridas fatales en la región toraco-abdominal, se debió en un 4% de los casos a ruptura de órganos y hemorragias internas. (Preuß, J. et al., 2004).

La ubicación de las lesiones en un sujeto que ha sufrido una precipitación estará en función de la posición que adoptó justo antes de producirse el impacto con la superficie de contacto. Del detallado inventario de las lesiones y sus características se podrá reconstruir varios de los componentes que ejercieron su efecto en la caída de altura y que como consecuencia produjeron la muerte. La descripción de ubicación de lesiones en lo que respecta al cráneo permitirá establecer algunos patrones específicos que se ejemplifican más adelante.

La distribución de la localización de lesiones, como ejemplo del trabajo del Dr. Bill, demostró que los daños incluían laceraciones aórticas, fracturas del cráneo, pelvis, costillas y extremidades. (Bill, 2001).

6.8 Lesiones cerebrales.

En el informe de Bux, en 23 de los 43 casos la víctima había muerto debido al trauma (53,5%); en la mayoría de los sujetos (21) debido a daño cerebral. Se observó hemorragia cerebral en 19 casos y hematoma subdural en dos casos. (Bux, 2007).

Las lesiones cerebrales además de ser una consecuencia del trauma por caída, también pueden estar asociadas a las causas subyacentes que en muchos casos condicionan la pérdida del equilibrio para caer. Entre éstas patologías del Sistema Nervioso Central se mencionan: epilepsia, enfermedad de Parkinson, disfunción autonómica, accidente vascular encefálico, mala visión, enfermedad vestibular, accidente isquémico transitorio, trastornos laberínticos, mielopatías, cuadros confusionales agudos, hidrocefalia de presión normal etc. (Marín, 1999).

Atanasijevic, et al., (2005) encontraron que una combinación de contusiones y laceraciones del cerebro se pueden ver en caídas a baja altura. En las caídas de más de 30 metros, las laceraciones cerebrales sin contusiones son el único tipo de lesión cerebral. Estas lesiones recientes son producidas por un mayor nivel de severidad de violencia y sacudidas. Se ha comprobado que el efecto de la fuerza en más de 7,5 metros de altura, incrementa el porcentaje de causas de daño cerebral severo.

No se encuentran las contusiones por contragolpe de la corteza cerebral en las precipitaciones de más de 30 metros. En caídas de mucha altura, la duración de la fuerza es muy corta; resultando un instantáneo y extensivo daño cerebral en el lugar del impacto y la muerte inmediata, no hay suficiente tiempo para que desarrolle una hemorragia cerebral. Por otro lado, las contusiones por contragolpe se encontraron en caídas entre los 7 metros y 30 metros, e los impactos secundarios en la cabeza fueron más bien frecuentes. (Atanasijevic, et al. 2005).

6.9 Patrones de trauma en las caídas.

Si hay más de un impacto en el cráneo se aplica la famosa regla de Medicina Legal “Puppe’s rule” que señala que las líneas de fractura de un segundo impacto terminan en donde cruzan las de un primer impacto. Esto ayuda a decidir la secuencia. En la exploración del cráneo hay que poner atención en la forma de las líneas de fractura. Una sola línea de fractura es, a menudo, el resultado de un impacto de baja energía y muy típico para las caídas sobre el pavimento. Las altas energías pueden dejar fracturas circulares.

Las fracturas estelares o estrelladas, con impresión sobre el hueso, son el resultado de una alta energía de impacto. Algunos objetos como martillos dejan líneas de fractura que representan la forma de la superficie del objeto. Un análisis en profundidad de las heridas de la cabeza en caídas bajo la influencia del alcohol, demuestra que estos sujetos tienden a caer de espaldas con las consecuentes lesiones en el occipital. (Bux, 2007)

Preuß (2004) identificó que los patrones de lesiones a menudo mostraron polimorfismos y usualmente involucraban varias partes del cuerpo. La explicación a esto es secundaria al golpe contra objetos duros, que van a la cabeza; por ejemplo, luego de producirse un deslizamiento de los talones sobre las caídas en escalera.

Preuß, et al., (2004) también señaló que las lesiones que ocurren al intentar detener la caída son parte de los patrones. Estas lesiones sufridas no siempre son causa de la muerte. Se determinaron las fracturas en el cráneo en 75 casos, la mayoría en la base. Se evidenciaron laceraciones, abrasiones y contusiones en la región anterior y posterior del cráneo de 92 individuos. Sólo en 22 casos en ambas regiones conjuntas. En 37 casos en la parte posterior solamente. (Preuß, et al., 2004).

6.9.1 Patrones del trauma en las precipitaciones.

Türc, y Tsokos, (2004) documentaron lesiones contusas, estando de acuerdo con las de otros autores en precipitaciones restringidas básicamente a una superficie plana del cuerpo; un fenómeno que ha sido denominado “impacto plano” que resulta del impacto simple con una superficie plana. Las lesiones externas incluyen fracturas abiertas de la planta de los pies, laceraciones inguinales de la piel y roturas de la ropa.

Algunas lesiones son consideradas como típicas de las precipitaciones. Las más frecuentemente son las fracturas conminutas de las muñecas y rodillas. En las precipitaciones sobre el agua hay más predominancia de lesiones internas severas que externas.

Los hallazgos típicos en la autopsia revelan laceración aortica, fractura de compresión de vértebras y fractura en forma de aros en la base del cráneo. Según estos autores tales lesiones se han observado en precipitaciones de más de 10 metros de altura.

Se ha demostrado que los patrones de daño, más que en relación con la escena, van en función de la influencia de factores tales como el peso del cuerpo, composición del suelo, la ropa, y la posición del aterrizaje, etc.

Las fracturas de las costillas aparecen en la mayoría de los casos y están en proporción directa con el aumento de la altura, al igual que lesiones de severidad en los pulmones, fracturas pélvicas y rupturas de órganos internos.

Sorprendentemente, fue el hecho de que los patrones que se observaron para las lesiones severas de la cabeza, ocurren más frecuentemente bajo los 10 metros de altura y sobre los 25 metros. Mientras que para la franja de 10 a 25 metros, se observó pocas lesiones y raramente como causa de la muerte. Esta circunstancia probablemente obedece a que cambia la posición del cuerpo durante la caída y se aterriza de cabeza en alturas menores. (Türc, y Tsokos, 2004)

En el caso de los resultados de la investigación de Atanasijevic, et al., (2005) el tipo de fractura de los huesos del cráneo fue estadísticamente significativo, correlacionado la altura de la caída ($p < 0,05$); para alturas más allá de 7 metros están asociadas con una alta frecuencia de fracturas multi fragmentarias. En general, estas fracturas son deprimidas en una amplia parte de la cabeza que ha impactado con el suelo. La mayoría de las caídas de altura involucran un impacto con una superficie plana.

Las depresiones de la fractura conminuta son causadas por agentes traumáticos que sobresalen del plano de colisión y están localizados por el contacto sobre la superficie herida. Una alta frecuencia de fracturas multi fragmentarias en las precipitaciones de más de 30 metros se piensa que pueden ser el resultado del rebote del cuerpo seguido del primer impacto.

A menudo los propios fragmentos de hueso causan lesiones externas (mayormente laceraciones en la piel), sobre el lado opuesto de la cabeza al punto de impacto. (Atanasijevic, et al. 2005).

Los patrones que el Dr. Bill compartió de su investigación mostraron fracturas concéntricas en la base del cráneo, fracturas abiertas en la planta del pie, fracturas por compresión de las vértebras y laceraciones inguinales simétricas de la piel en forma de V invertida (aún con la ropa) en víctimas que se precipitaron e impactaron de pie. (Bill, 2001)

Como se visto las precipitaciones de cabeza pueden presentar determinados patrones de fractura en el neurocráneo. En la próxima investigación que se cita, la causa de muerte se determinó como producto de lesiones del

tronco cerebral por contusiones y una laceración asociada con un anillo de fractura incompleta de la base del cráneo, más una fractura longitudinal del hueso esfenoides con un objeto de fuerza de impacto contundente en el occipucio.

El estudio fue llevado cabo por Zhu, Bao-Li., et al. (2002), del Departamento de Medicina Legal de la Escuela de Medicina de la Universidad de Osaka en Japón. Los mecanismos causales de anillo de fracturas de la base del cráneo han sido descritos por varios autores debido a la tracción que ejerce la cabeza tanto por hiper-extensión o como de antero-flexión, el efecto de cizallamiento debido a la torsión de rotación, del efecto cuña contra el hueso frontal y la impresión de la columna vertebral en la base del cráneo.

La localización y distribución de las lesiones en la cabeza y de la parte superior de la espalda indican que la cabeza es la primera en golpearse y provocar un enorme impacto para el occipucio y la impresión posterior de la columna vertebral en la base del cráneo, debido a violentas antero flexiones del cuello y la espalda, con fracturas de compresión de vértebras torácicas. Los investigadores pudieron relacionar las lesiones por fuerzas contusas que se observaron en la región parietooccipital de la cabeza, hombros y espalda superior, más las fracturas de las vértebras cervicales y torácicas, el esternón y las costillas, con la inferencia de que se tuvo que producir un enorme impacto para el occipucio; cuyas lesiones fueron compatibles con las pruebas circunstanciales observadas de una caída desde una altura de 9,2 metros, de cabeza y con la cara en posición antero posterior.

El centro axial de la fuerza puede explicar el mecanismo causal de las fracturas complejas de la base del cráneo y contusiones cerebrales. El primer impacto para el occipucio puede haber causado la fractura occipital longitudinal del hueso y, a continuación, la impresión de la columna vertebral en la base del cráneo. También pueden haberse producido en el hueso esfenoides fracturas longitudinales y fractura de anillo incompleto, que finalizaron en la margen derecha de fracturas longitudinales del hueso occipital. En el caso específico de la autopsia analizada por el Dr. Zhu, detalló que no hubo evidencia de ningún otro impacto que causará estas fracturas del cráneo. La víctima era un individuo masculino de 40 años de edad, que murió inmediatamente después de la caída desde un techo (9,2 m de altura) de una fábrica sobre un suelo de hormigón.

Por lo tanto, las fracturas de la base de cráneo, se consideran una variación de una fractura en anillo incompleto, debido a la impresión de la columna vertebral. La laceración longitudinal del puente parece ser causada por la compresión de los bordes engrosados de las fracturas longitudinales del hueso esfenoides (dorso del *clivus* de la silla turca). Una sustancial hemorragia y edema, sin una respuesta inflamatoria en la formación reticular en torno a la laceración sugirió para ellos, una muerte violenta.

En conclusión para los autores, la autopsia evidenció un caso raro de laceración longitudinal del tronco cerebral asociado con fracturas del complejo basilar del cráneo. Los bordes longitudinales engrosados por la fractura del hueso esfenoides parecen haber contribuido a las lesiones mortales. (Zhu, Bao-Li., et al. 2002).

El siguiente informe de Linares y Bikic, (1995) sobre el suicidio por salto al vacío, del Departamento de Medicina Legal de Heredia en Costa Rica, versa sobre un trabajo con una muestra de 40 casos, de individuos que se suicidaron mediante este procedimiento de precipitación desde alturas; 15 de ellos presentaban lesiones vitales a nivel de cráneo con el clásico hundimiento y fracturas múltiples con la sensación de "bolsa de nueces" (37,5% de los casos).

Refirieron que daba la impresión de que el individuo carecía de cuello, similar a los que tienen el cuello en "esclavina".⁴⁸ Efectuada la necropsia comprobaron la penetración de la cavidad craneana a través del agujero occipital de gran parte de la columna cervical, producto de la dimensión del traumatismo y del asiento del impacto.

También aquí, como en algunos hechos, se presentó la luxación y subluxación de atlas-axis, inclusive con fractura de la apófisis odontoides, que contribuyó a lesionar el bulbo raquídeo acelerando irremediablemente la muerte.

De tal manera es fundamental insistir que cuando el individuo cae y golpea con la extremidad superior del cuerpo, las lesiones principales, las de mayor gravedad, las determinantes de la muerte, están ubicadas preferentemente en el cráneo. Concomitantemente observaron otras lesiones sobreagregadas menores, y secundarias, como excoriaciones, equinomas, hematomas, que de ninguna manera contribuyen manifiestamente en la causa de la muerte.

En los suicidios en donde el "jumping" (salto, rebote) hace que el individuo caiga y golpee con sus extremidades inferiores "caída de pie", al inspeccionar su cuerpo observaron alguna asimetría en este segmento; se muestra un miembro más corto que el otro, aparece como de menor talla que la que realmente debería tener y deteniéndonos a nivel de los muslos y regiones laterales de la cadera advirtieron que las partes blandas se muestran arrugadas, como replegadas, asemejándose a un fuelle de acordeón, principalmente a nivel de ambas articulaciones coxo-femorales.

⁴⁸ Se llama **esclavina** a una especie de muceta corta de cuero o de tela que se ponen al cuello. Prenda de vestir en forma de capa corta, que se sujeta al cuello y cubre los hombros. Diccionario Manual de la Lengua Española Vox. © 2007 Larousse Editorial, S.L.

Pudieron comprobar dos acontecimientos en donde el individuo presentaba en la autopsia la clásica "cuádruple fractura de piga" que indica que "el suicida ha caído boca abajo"; que se traduce con la presencia de cuatro fracturas ubicadas dos en el tercio medio del húmero (ambos miembros) y dos supra maleolares izquierdas y derechas (unión del tercio medio con el tercio inferior de la pierna). Este tipo de lesión es más compatible con accidentes u homicidios que con suicidios, pero puede suceder que, aún tomada la decisión de suicidarse, todavía esta consciente y esto lo hace adoptar una actitud de defensa, intentando de poner resistencia y tratando de proteger su tronco y abdomen ante el choque inminente con el suelo.

Constituye un gesto innato natural que tiene equivalente filogenético en los animales, como el gato, que si se le arroja de una determinada altura siempre busca protegerse de alguna manera cayendo apoyado sobre sus cuatro patas. (Linares y Bikic, 1995).

6.10 La Toxicología.

En el recuento de Bux sobre la variable de prueba toxicológica, un total 23 víctimas (53,5%) habían estado bajo la influencia del alcohol cuando ocurrió el accidente. Once individuos tenían registros de antecedentes de ser bebedores habituales o alcohólicos. Nueve eran bebedores frecuentes, varios días de la semana, y cinco bebedores moderados con una regularidad de uno o dos días a la semana. Mientras que en todos los casos de adictos alcohólicos y bebedores frecuentes hubo un accidente fatal debido a su alta concentración de alcohol, en el grupo relacionado con enfermedades, no se identificó ningún caso de abuso de alcohol, lo que es estadística y altamente significativo (Bux, 2007).

Preuß, et al., (2004) mostró que en 81 casos (69,3%) se determinaron altas concentraciones de alcohol en sangre. Sin embargo, la concentración no pudo ser registrada en todos los casos (Preuß, et al., 2004).

Las conclusiones del estudio del Dr. Bill, pusieron de manifiesto la existencia previa de enfermedades psiquiátricas en el 86% de los suicidios. La detección toxicológica de los medicamentos psiquiátricos apoyó la deducción del alto porcentaje de enfermedad psiquiátrica en el grupo de suicidio. En el grupo accidental, la detección de etanol y drogas ilícitas fue más alta (36%) de lo esperado de la investigación y similar al grupo de suicidio (29%) (Bill, 2001).

6.11 Posición de la víctima y la escena.

La posición de una persona que sufre una caída guarda estrecha relación con el entorno o la escena en que se produjo el evento. Se separan básicamente en dos grupos, las que ocurren en la vía pública y las que se dan dentro del domicilio. También pueden producirse caídas en zonas rurales y parajes naturales con características diversas y complejas. El principal inconveniente al momento de intentar reconstruir el hecho de una caída fatal, es la posibilidad de que no

fuera debidamente documentada la escena por las personas que fueron testigos del suceso (si los hubo) o los que presumiblemente acuden en auxilio de la víctima.

En relación con lo anterior y situando el escenario de la caída en el domicilio vemos que las caídas ocurren sobre todo, por ejemplo en el dormitorio de los ancianos, en pasillos, recibidores, cuarto de estar, escaleras y baños, todos ellos son lugares donde con más frecuencia se caen sobretodo los mayores de 75 años. (Gómez Rodríguez, et al., 2002)

La posición de la víctima en la escena (escaleras) según Preuß, se documentó en 69 casos, curiosamente en 52 casos las personas fueron encontradas a los pies de escalones. En 10 de los casos se documentó que el cuerpo había sido encontrado enteramente sobre las escaleras. En tres casos la parte superior de cuerpo estaba sobre las escaleras y en otros cuatro casos solo las piernas (Preuß, J. et al., 2004).

Según los hallazgos de Türç, y Tsokos, (2004) a menudo la posición del cuerpo fue alterada por las personas que acudieron ayudar a la víctima, sin antes haber sido documentada originalmente. Registrar la distancia del cuerpo con respecto a un muro o pared, puede dar indicios si el salto ha sido accidental o intencional, reflejando también el ángulo de la caída.

La ubicación del cuerpo de la víctima y las señales en el suelo, pueden ayudar a inferir la postura final que se adoptó al momento de impactar.

6.12 La manera de la muerte (natural, suicidio, homicidio, accidental, indeterminada).

La causa y la manera de la muerte en las caídas esta más comúnmente asociada a los factores accidentales y a los padecimientos que pueden transitar hacia una caída o desvanecimiento por muerte natural o patologías preexistentes. Es menos frecuente que ocurra por una acción suicida u homicida, pero no se descarta que ambos condicionantes ocurran en un evento de esta naturaleza fatal.

Según Bux, en el caso del alcohol la caída puede atribuirse a los efectos del balance al caminar o la pérdida del equilibrio. Su investigación excluyó las caídas como producto de agresiones. El autor concluyó en su estudio que una caída fatal sin una grave enfermedad subyacente o la influencia del alcohol es un fenómeno raro que puede levantar suspicacias en el investigador (Bux, 2007).

Según Türç, y Tsokos, en el momento en que el cuerpo se encuentra en la escena, a menudo es poco claro si la modalidad de la muerte es accidente, suicidio u homicidio. Entonces la presencia de sillas o escaleras pueden sugerir un intento de suicidio en el lugar de la precipitación. Tal como se dijo antes dos de las víctimas fueron encontradas bajo puentes no peatonales, lo que hacía pensar

a los autores en la posibilidad suicida. Notas de suicidios por precipitación sólo se encontraron en un 9% de los casos. Se ha sugerido nuevamente, que la distancia del cuerpo al caer que lo separa de la pared del edificio del salto, puede diferenciar si es más distante que es un suicidio y si es cerca a la pared un accidente.

Estar bajo el efecto de drogas ha provocado precipitaciones sin la intención de suicidio, sino por el deseo de intentar volar. En otros casos ha ocurrido al intentar escapar de un fuego en el piso. Ambos casos se clasifican como accidentales y no suicidas.

Una barrera de contención presente, por encima de la altura del centro de gravedad del sujeto que ha caído puede hacer pensar que una caída accidental haya sido improbable.

Con sus datos los autores subrayan a manera de conclusión, que la evaluación de las características patológicas por sí solas no son suficientes para aclarar el modo de muerte en las caídas mortales de altura. En lugar de ello, las conclusiones *post mortem* tienen que ser consideradas en un marco más amplio del tema social, médico, psiquiátrico y la historia del hecho, en relación con los resultados de la escena muerte y de toxicología, para obtener la imagen más clara posible de las circunstancias de la muerte (Türç, and Tsokos, 2004).

La tendencia al suicidio se asocia con problemas de soledad, abandono psicológico en la infancia, drogadicción, enfermedades graves, etc., y en pacientes psiquiátricos es más común tras ser dados de alta. La última estadística de la OMS (Organización Mundial de la Salud) dio la alarmante cifra de 1.000 suicidios por día en el mundo; Hungría ocupa el primer lugar con más de 38,2/100.000 habitantes/año y las Bahamas la más baja con 1,3. Los intentos suicidas fueron de 10.000 por día.

La falta de equiparación que existe entre el diagnóstico forense y el jurídico, hace que lamentablemente el juez no pueda evitar conceptos subjetivos (profundamente inconscientes) que intervienen y a veces determinan la interpretación y definición de cuadro de muerte por suicidio, lo que motiva que se acepte unánimemente que las cifras oficiales sean realmente inferiores a las reales en un 25%.

El suicidio es un fenómeno bio-psicosocial sobre todo individual y existencial; es un problema mundial creciente. Dada su complejidad es difícil establecer la certidumbre o confiabilidad de los datos estadísticos o epidemiológicos; sobre si el hecho fue realmente un suicidio, si existía la real intencionalidad inequívoca de morir, un mero intento suicida o un simple hecho accidental. (Linares y Bikic, 1995).

Un estudio sobre las precipitaciones accidentales fue realizado por Chi, Chia-Fen., et al. (2005) del Departamento de la Administración Industrial de la

Universidad Nacional de Taiwan. Su muestra abordó los factores individuales que contribuyeron a provocar 621 caídas de víctimas mortales en el ámbito laboral. Analizaron principalmente el sitio de la caída, el tamaño de la empresa, y la causa

de la caída. En cuanto a los factores individuales, fijaron los siguientes parámetros: edad, sexo, experiencia, y el uso de equipo de protección personal.

La información detallada de los escenarios de evento traumático se obtuvo a partir de informes sobre los accidentes. Se encontraron importantes vínculos entre las causas de caídas y accidentes. Las escenas de caídas de andamios se asociaron con una falta de cumplimiento de las normas de protección para su uso obligatorio y las medidas corporales. Las precipitaciones a través de las aberturas de piso se asociaron con aberturas sin vigilancia, protección inadecuada, o la supresión de protecciones. Las caídas de la construcción desde vigas estructurales o de otro tipo de acero se asociaron con las medidas corporales y el uso inadecuado de los aparejos personales de seguridad. Las caídas de los bordes del techo se asociaron con las acciones corporales y por ser derribado por una grúa, objeto o instrumento. Las precipitaciones a través de las superficies de los techos estaban asociadas con la falta de cumplimiento del uso de los andamios respectivos.

Las caídas de escaleras de mano se asociaron con controles inespecíficos e inusuales y el uso de escaleras y herramientas inseguras. Las caídas al bajar escaleras o escalones se asociaron con aberturas sin barras de protección. Las precipitaciones mientras se saltaba a una planta baja y se caía a través de las aberturas del techo se asociaron con pobres prácticas de trabajo. Las medidas de seguridad que más usualmente se descuidan y provocan los accidentes son: ausencia de pasamanos, barandas de protección, protección de superficie de apertura (cubiertas de orificios), rastreo de las juntas / tablonos, materiales fuertes para techos. También incluye los sistemas de retención (cinturón de seguridad), los sistemas de detención de caídas (arnés de seguridad), etc. (Chi, Chia-Fen., et al., 2005).

Los resultados sobre la evaluación de mecanismos de seguridad como elemento de riesgo en las caídas de altura son compartidos por un estudio similar y reciente del Centro de Investigaciones Científicas "Demokritos" de Grecia. (Aneziris, O.N., et al., 2008).

Los autores concluyeron que la inexperiencia de los trabajadores, sumado al hecho de laborar en pequeñas compañías constructoras que son las que mayoritariamente incumplen los sistemas preventivos de seguridad son los principales factores que motivaron los desenlaces de las precipitaciones fatales. En cuanto al factor de la edad, la distribución se hizo por grupos: menores de 24 años (n=70, 11,3%); (25-34 n=138, 22,2%); (35-44 n=181, 18,1%); (45-54 n= 116, 18,7%); sobre los 55 años (n=113, 18,2%). En cuanto al género los hombres fueron (572, 92,1%) y la mujeres (49, 7,9%).

Las frecuencias mostradas por el grupo de mayores de 55 fueron atribuidas por los autores a la declinación física y pérdida de la capacidad sensorial como un factor a tomar en cuenta entre los trabajadores de mayor edad. Lastimosamente el análisis del estudio no tomó en cuenta la descripción de las lesiones traumáticas. (Chi, Chia-Fen., et al., 2005).

6.13 Variaciones en la altura.

Türc, y Tsokos, (2004) encontraron que generalmente los suicidios ocurrieron a grandes alturas más que las precipitaciones accidentales con una media de 22,7 m., para los suicidios y una media de 10,8 metros para los accidentes. No hubo suicidios de menos de 5 metros. En caídas superiores a 25 metros el sujeto sufre politraumatismo en todo el cuerpo y le causa la muerte.

Los daños en el cuello en caídas menores de 10 metros pueden hacer sospechar que el sujeto fue empujado (hematomas de los músculos ventrales del cuello, fractura del hueso hioides); para alturas mayores deben interpretarse estos hallazgos con precaución. (Türc, y Tsokos, 2004). Sin embargo, la investigación de Thomas Plattner, et al., (2004) del Instituto de Medicina Legal de la Universidad de Berna en Suiza, aseguran que ante las precipitaciones de gran altura y que son suicidas en la mayoría de los casos; si se observan lesiones externas en el cuello que puedan evidenciar cualquier antecedente de trauma; tal circunstancia permitiría inferir una posible participación de un tercero.

En ello radica la dificultad de estos eventos, ya que las posibles lesiones de naturaleza penal previas a la caída, pueden estar enmascaradas por las lesiones provocadas por el impacto. Las lesiones en partes no expuestas del cuerpo deben plantear siempre la sospecha de la participación de un tercero. Esto se aplica especialmente para las lesiones de cuello. En un análisis retrospectivo de 132 casos de caídas desde gran altura, los autores concluyeron, sin embargo, que las lesiones del cuello pueden ocurrir después de una caída libre desde gran altura sobre una superficie plana, sin antecedente de trauma. (Plattner, 2004)

Los resultados del trabajo del Dr. Bill, (2001) indicaron la presencia de fracturas craneales en 59% de las víctimas que se precipitaron de una altura de menos de 20 pisos; aumentó al 86% en las que lo hicieron de alturas superiores a los 20 pisos. En las alturas por debajo de los 6 pisos la frecuencia de fractura de cráneo fue de 53%. Los descensos contra el agua comúnmente tienen un mínimo de hallazgos sobre los resultados de examen externo comparado con las lesiones internas. Dos de las víctimas saltaron de un puente de 212 pies de altura, unos 70 metros. (Bill, 2001).

6.14 Las caídas de alturas en niños.

El Dr. John Plunkett, del Departamento de Patología y Educación Médica del Centro Médico Regina de la zona de Hastings en Minnesota, elaboró una investigación (2001) cuyo objetivo fue determinar si con testigos o investigando las

caídas mortales a corta distancia se podría llegar a la conclusión de que eran accidentales. El autor examinó la base de datos de Estados Unidos, desde el 1 de

enero de 1988 hasta el 30 de junio de 1999. De donde estudió las lesiones en la cabeza asociados con el uso de juegos infantiles.

El autor obtuvo y revisó la fuente primaria de datos (los registros hospitalarios y de servicios médicos de urgencia, informes de aplicación de la ley, y los registros médico forenses o del médico examinador) para todas las víctimas mortales que implicaran una caída. Los resultados revelaron 18 casos relacionados con la caída por lesión en la cabeza de víctimas mortales en la base de datos. El niño más pequeño fue de 12 meses de edad, la mayor de 13 años. Las caídas fueron de entre 0,6 a 3 metros (2-10 pies) de altura. Una persona que no era un cuidador infantil había sido testigo en 12 de los 18 casos.

Los patrones de fractura del cráneo se presentaron como causa de la muerte con fractura compleja de la parte superior de la bóveda (calvaria) en dos casos; fractura occipital en tres casos. Las lesiones cerebrales fueron principalmente edema, hematoma subdural agudo, herniación, hemorragia subaracnoidea, infarto cerebral. Las caídas se produjeron desde columpios (en 7 casos) y plataformas de juegos. Los niños tuvieron un intervalo lúcido antes de fallecer que fluctuó entre una a 48 horas.

El Dr. Plunkett, por tanto llegó a la conclusión de que un bebé o niño puede sufrir una lesión fatal en la cabeza de una caída de menos de 3 metros (10 pies). La referencia que pueda dar el cuidador infantil sobre la posibilidad de que el menor hubiera sufrido una caída accidental de menos de 3 metros no debe descartarse. (Plunkett, 2001).

Un estudio del trauma por caída de altura en Pediatría fue llevado a cabo por el Dr. Marcelo G. Gelfman, et al., (2005). Se estudiaron en forma retrospectiva 100 pacientes en orden consecutivo con traumatismos por caída de altura que fueron atendidos por el Grupo de Trauma del Hospital de Niños Ricardo Gutiérrez de Buenos Aires, entre enero de 2001 y diciembre de 2003.

Los criterios de inclusión contaron: 1) edad: 0 a 16 años. 2) Altura mínima de caída de 1 metro para los menores de 2 años y de 2 metros para los mayores de 2 años (se intentó dar relevancia a la altura de la caída en relación con la longitud corporal del niño). 3) Los pacientes se estudiaron y recibieron su tratamiento definitivo en el hospital, de acuerdo con las normas del ATLS (Advanced Trauma Life Support).

Se analizaron las historias clínicas de los pacientes, se registró la edad, el sexo, el lugar de la caída (ámbito domiciliario, la escuela, área de juegos infantiles, árboles), superficie de aterrizaje (piso de concreto o madera, tierra, pasto o arena), tipo de lesiones (del sistema nervioso central (SNC), fracturas, viscerales), causa

de la caída (evento imprudente, intento de suicidio, maltrato infantil). Los pacientes se dividieron en tres grupos etarios según las diferencias en el desarrollo músculo esquelético: Grupo A de 0 a 2 años, grupo B de 3 a 10 años y grupo C de 11 a 16 años. (Gelfman, et al., 2005).

Los autores tomaron en cuenta también que para los niños entre los 0 y 2 años de edad es mayor la relación cabeza-tronco, y existe mayor flexibilidad puesto que el esqueleto es más inmaduro. En los mayores de 10 años, la distribución corporal se asemeja a la de los adultos y entre los 3 y 10 años existe un estado intermedio.

Los menores de 2 años presentaron con mayor frecuencia traumatismo de cráneo. El grupo de 3 a 10 años de edad es el que presentó mayor incidencia de fractura de los miembros. En el grupo de 11 a 16 años el patrón lesional fue semejante al del adulto.

Ya se ha visto antes en el capítulo de Biomecánica que dos leyes básicas de la Física influyen en la naturaleza y la gravedad del trauma por caída. La velocidad de impacto que se relaciona con la altura de la caída mediante la ecuación: $v = \sqrt{2gh}$ donde v es velocidad, g es la aceleración de la gravedad (una constante= $9,75 \text{ m/s}^2$) y h la altura de la caída. Es esta velocidad la que determina la cantidad de energía que absorbe el cuerpo al momento del impacto expresada por la ecuación: $E_c = 1/2mv^2$; donde E_c es la energía cinética, m es la masa del cuerpo en caída y v la velocidad de la caída al cuadrado.

De lo señalado puede deducirse que a mayor altura de caída, mayor es la velocidad que experimenta el cuerpo que cae y mayor la energía cinética que absorberá al contactar con la superficie de impacto, y por lo tanto, mayor el daño corporal. También, al haber una relación directa con la masa corporal, a mayor peso del niño mayor será la energía cinética que absorberá al momento del impacto. La mayoría de las caídas tienen un tiempo de impacto de algunas milésimas de segundo. Si la superficie de la caída prolonga este tiempo de impacto (por ejemplo, barro, arena) la desaceleración es menor y el trauma generalmente es menos grave. Es por ello que se insiste en recomendar superficies blandas alrededor de los juegos infantiles.

El desarrollo psicomotor del niño en la adquisición de la bipedestación no se correlaciona con su habilidad intelectual para percibir el riesgo de la altura, de allí que no resulte sorprendente que las caídas de altura tengan una incidencia mediana de 5 años y un pico a los 2 años. La posición del cuerpo en el momento de la caída influye en la naturaleza y gravedad de la lesión. El niño en crecimiento tiene características únicas de relaciones corporales. Cuanto más pequeño mayor es su cráneo en relación a su torso. Esto desplaza el centro de gravedad en dirección cefálica, situación por la cual la cabeza es más propensa a lesionarse durante una caída.

Así se explica la alta incidencia de traumatismo de cráneo en las caídas de altura en este grupo etario. En los resultados del estudio del equipo argentino, de los 27 traumatizados menores de 2 años, 21 sufrieron fractura de cráneo; en el

grupo de 3 a 10 años, 14 de 59 tuvieron fractura de cráneo y 4 de los 6 hematomas extradurales que se presentaron en este grupo. La alta incidencia de fracturas en los miembros del grupo de 3 a 10 años se explica pues los niños no logran enderezarse por completo al momento de caer, haciéndolo sobre sus extremidades superiores e inferiores y generando traumatismos directos maxilofaciales, en tórax, abdomen y pelvis.

Por último, el grupo de los mayores de 10 años se asemeja al de los adultos por intentar corregir la posición corporal en el momento de la caída, asumiendo la posición erecta; de esta manera la energía del impacto se transmite a través de los miembros inferiores a la columna y genera lesiones intrabdominales como producto de la rápida desaceleración vertical.

Entre las características únicas que deben considerarse al evaluar el trauma pediátrico cabe mencionar la presencia de matriz ósea cartilaginosa, un periostio más grueso y fuerte, la presencia de múltiples cartílagos de crecimiento y de acuerdo con la característica única de edad y crecimiento, un menor tamaño. Al tener mayor proporción de cartílago, el esqueleto inmaduro es menos susceptible a la fractura. El hueso del niño se caracteriza por tener menor resistencia a la incurvación, menor módulo de elasticidad y menor contenido mineral que el adulto, lo cual le permite disipar mejor la energía antes de fracturarse y a la vez absorber mayor energía una vez producida la fractura, lo cual evita la propagación. (Gelfman, et al., 2005; Holck, 2005).

Todos estos datos que se han reseñados deben intercalarse con los que ya se presentaron en los capítulos III sobre traumas y el IV de la biomecánica, en relación con los apartados sobre traumas craneales en la infancia.

6.15 Estudios experimentales sobre precipitaciones.

La influencia del comportamiento en las caídas libres y los patrones de lesiones, es otro aporte que presenta posibles implicaciones de interés para las investigaciones en Antropología Forense. Esta exploración temática fue realizada por Ani M. Chirtensen, Ph.D., del Departamento de Antropología de la Universidad de Tennessee. (Christensen, 2004)

Los estudios de casos sobre las lesiones de caída libre sugieren que la mayoría de las caídas de altura resultan en lesiones de las extremidades inferiores, pelvis y fracturas vertebrales. Estas lesiones, son en gran medida, una consecuencia del hecho de que la mayoría de las víctimas de caídas accidentales suelen aterrizar con los pies primero. Este estudio investigó si la respuesta del comportamiento humano afecta al cuerpo en cuanto a los efectos de orientación y

si el cuerpo humano tiende a alinearse de una manera particular como consecuencia de las leyes físicas.

El experimento consistió en hacer observaciones de un muñeco antropomórfico, que representa el estado de “relajación anormal” dejándolo caer repetidamente (nueve veces en total) desde una altura de de cerca de 65 pies (19,8 metros), en un intento de aclarar tanto la orientación en el impacto (y los resultantes patrones de fractura) que están asociados con el estado mental o la condición física del individuo durante el tiempo de la caída. En las nueve caídas, el maniquí aterrizó horizontalmente, lo que sugiere que la forma humana tiene una tendencia a alinearse horizontalmente en caída libre para las caídas superiores a 50 pies (15,24 m). Esto tiene importantes implicaciones por el potencial uso sobre los patrones de lesiones en la deducción de circunstancias sobre las modalidades de pre-caída, que se discuten aquí con respecto a un estudio de caso de una víctima de precipitación. El modelo usado fue un muñeco de 6,1 pies de estatura (1.85 metros) y con un peso de 195 lbs. (88.5 kg), lanzado desde una escalera de bomberos.

Los patrones de lesiones por precipitación son predeciblemente diferentes de otras lesiones asociadas con otros tipos de trauma. Hay que discriminar si la víctima se suicidó, fue una caída accidental, homicida porque lo empujaron o si la muerte ocurrió antes de la caída.

Los patrones de lesiones en el esqueleto pueden ser particularmente importantes cuando los cuerpos no llegan a ser descubiertos hasta mucho tiempo después de que las lesiones en los tejidos blandos ya no son observables, dejando los análisis del trauma en el esqueleto como una de los pocos elementos para encontrar pistas que expliquen como se produjo la muerte.

La primera diferencia en estos incidentes es la actitud mental (que a menudo se corresponde con la actuación física) si existe un estado de muerte previa o si sobreviene durante la caída y también su comportamiento de respuesta resultante (o la falta de ella). Se asume que las víctimas de caídas accidentales y los que han sido criminalmente empujados a caer no están conscientemente esperando que la acción de una caída les ocurra y espontáneamente actuarán con un mecanismo de defensa, tratando de interferir y manipular las fuerzas físicas que actúan sobre ellos. Tienden por ejemplo, a proteger su cabeza del impacto contra el suelo y/o extienden sus extremidades para resguardarse del impacto.

Los suicidas, por otro lado, inician su acción resueltos, descartando cualquier preparación para el impacto. Se ha observado que los individuos suicidas, psicóticos y en estado de ebriedad están “anormalmente relajados”; tienen un porcentaje desproporcionado de sobrevivencia a caídas libres de extrema distancia como resultado de su estado de relajación. Similarmente, ocurre con los individuos severamente incapacitados o cuerpos ya fallecidos (la mayoría individuos en extrema “relajación anormal”) que no presentan una respuesta de defensa ante la caída para tratar de impedir el impacto.

Lo que les ocurre a estos individuos durante el curso de la caída es dictado exclusivamente por las fuerzas físicas que actúan sobre los cuerpos. Este estudio

que sigue se enfocó en los efectos de las fuerzas físicas que actúan sobre el cuerpo humano en una caída libre vertical en ausencia de la interferencia de respuesta del comportamiento humano.

La hipótesis intenta proponer que los individuos en estado de “relajación anormal”(la cual incluye por ejemplo, ebriedad, suicidio, incapacidad, o personas ya muertas) caerá en una predecible forma diferente que los individuos más alertas, debido a la ausencia de una respuesta del mecanismo de defensa. Esto dará como resultado distintos patrones en la orientación del impacto.

La altura de la caída es el mayor determinante de las lesiones debido a que la velocidad del impacto está relacionada con la distancia de la caída. La máxima velocidad del impacto (velocidad terminal) para el cuerpo humano es de cerca de 120 mph (millas por hora), requiriendo una altura de unos 146 metros sobre el nivel del mar, pero puede variar dependiendo de la orientación del cuerpo.

La fuerza es un factor físico que cambia o tiende a cambiar el estado de reposo o el estado de uniformidad de movimiento del cuerpo; es el resultado de la masa de un objeto cayendo y su aceleración (o en el caso de caídas libres, la desaceleración en el impacto).

La energía del impacto se refiere a la cantidad de energía transferida hacia el objeto que cae (en este caso, la víctima que cae) en el impacto. En el momento del impacto, cuando el cuerpo que cae experimenta una desaceleración, la amplia mayoría de la energía cinética se convierte en energía mecánica, con lo cual es absorbida por el objeto que cae. Esta energía se disipa a través del cuerpo de la víctima, usualmente generando lesiones.

La duración de la aplicación de la fuerza (que se mide por la fuerza del impacto) se relaciona con la manera y la tasa de inicio de la fuerza; si hay una lenta aplicación de la fuerza, o la magnitud de la distancia mediante la cual el cuerpo es desacelerado, y el tiempo que tarda la liberación de la energía cinética. La gran cantidad de tensión soportada por el cuerpo se relaciona también con la fuerza del impacto y el área del impacto.

La fuerza se determina por algunos de los factores descritos antes, y el área del impacto se determinada sobre todo por la orientación que ocupa el cuerpo al momento del impacto. El ámbito de aplicación afecta a las lesiones de gravedad; la misma fuerza disipada sobre una amplia zona produce menos fuerza por unidad de área (y menos tensión y por tanto menos lesiones) que la fuerza que se aplica sobre una pequeña zona.

El comportamiento y los factores que afectan las fracturas del esqueleto parten de una tensión o presión local que excede la máxima resistencia que soporta el hueso. El tipo de fractura está determinado por la cantidad, dirección, y el área de la fuerza aplicada sobre el hueso, así como las propiedades mecánicas del tejido óseo, tales como el grado de mineralización, porosidad, orientación del colágeno, rigidez y la anisotropía⁴⁹.

Las fracturas incluyendo las que resultan de precipitaciones tienden a ocurrir sobre superficies bajo tensión; la excepción a menudo se encuentra en los cuerpos vertebrales y calcáneos, los cuales tienden a romperse bajo fuerzas de compresión.

En general, los casos de estudio indican que la mayoría de las localizaciones comunes de lesiones en el esqueleto en las caídas de altura son en las extremidades inferiores seguidas, en orden de frecuencia, por las extremidades superiores, la cabeza, pelvis, espina dorsal (con preferencia en la articulación toracolumbar) y las costillas. Sin embargo, muchos de estos estudios no contemplaron la relación entre estos patrones y la posición del cuerpo en el momento de la caída libre.

La caída de pie aparece como la más común posición de impacto en las caídas libres. Las fracturas del cráneo y el *foramen magnum* aparecen como resultado del impacto secundario de las caídas de pie.

El impacto de las caídas de cabeza aparece como la segunda forma más común de caídas libres, y no es sorprendentemente, que tienda en resultar más comúnmente con fracturas en el cráneo, seguido de lesiones en las extremidades superiores, costillas, y vertebras.

Cuando el impacto inicial ocurre al caer sentado, es la siguiente orientación más común de impacto, resultando más a menudo en fracturas de la pelvis, vértebras, extremidades superiores, cráneo, y extremidades inferiores. Caer con impacto de costado es el menos frecuente y resulta con fracturas de las extremidades superiores, seguida de fracturas en las costillas, pelvis, vértebras y el cráneo.

En lo que concierne a la altura, hay una tendencia general de las víctimas en caídas a baja altura, de sufrir más fracturas del cráneo y el *foramen magnum* seguido de lesiones vertebrales (usualmente cervicales). Mientras que las caídas a gran altura están más asociadas con una disminución de fracturas del cráneo y un aumento de fracturas en el esqueleto postcraneal, tales como pelvis, vértebras, extremidades inferiores y costillas.

⁴⁹ Anisotropía: propiedad de la materia según la cual determinadas propiedades físicas tales como la elasticidad, temperatura, conductividad, velocidad de propagación de la luz, etc., varían según la dirección en que son examinadas.

Las fracturas en el cráneo, en particular, tienden a incrementar en las caídas a baja altura, debido además de la orientación, a que ellas son secundariamente causadas inmediatamente después de producirse lesiones en el antebrazo.

Los patrones de fractura en niños como resultado de caídas libres tienden a ser diferentes que los patrones observados en los adultos. Los niños tienden a sufrir más fracturas del cráneo y el *foramen* en comparación con los adultos. Se ha sugerido que esto es debido a que en los niños el centro de gravedad se encuentra ubicado más alto y porque proporcionalmente tienen un mayor tamaño de la cabeza. (Christensen, 2004).

Capítulo 7

- 7. Agresiones por traumas contusos y cortantes.
 - 7.1 Definición, causas y circunstancias.
 - 7.1.1 Objetivos del estudio patológico en contexto antropológico forense.
 - 7.1.2 Clasificación paleopatológica como punto de referencia inicial de las lesiones en las agresiones.
 - 7.1.3 Escalas e índices de severidad de los traumas para valorar las agresiones.
 - 7.1.4 Índices Anatómicos.
 - 7.1.5 Índices fisiológicos.
 - 7.1.6 Índices mixtos.
 - 7.2 La muestra, el modelo y los objetivos de las investigaciones de TCE por agresiones.
 - 7.3 La edad y el género.
 - 7.4 El entorno y la época.
 - 7.5 Distribución de las lesiones y fracturas en el cráneo por TCE en las agresiones.
 - 7.6 Patrones del los TCE en las agresiones.
 - 7.7 Etiología de las agresiones y armas empleadas.
 - 7.8 Las Fracturas que se producen por fuerzas contusas.
 - 7.9 El consumo de alcohol y las drogas en relación con las agresiones.
 - 7.10 Estudios experimentales sobre agresiones.

7. Agresiones por traumas contusos y cortantes.

7.1 Definición, causas y circunstancias.

La agresión es el comportamiento cuyo objetivo es la intención de hacer daño u ofender a alguien, ya sea mediante insultos o comentarios hirientes o bien físicamente, a través de golpes, violaciones, lesiones, etc.⁵⁰ En el Diccionario terminológico de Ciencias Forenses se define la agresión como: “ataque u hostilidad ejercida sobre un individuo” (Nando y Gutiérrez, 2005).

Las agresiones pueden dividirse también en tres tipos: por abuso físico, abuso sexual y abuso psicológico.

Abuso físico: Se ejerce mediante la fuerza física en forma de golpes, empujones, patadas y lesiones provocadas con diversos objetos o armas. Puede ser cotidiana o cíclica, en la que se combinan momentos de violencia física con periodos de tranquilidad. En ocasiones suele terminar en suicidio u homicidio. El maltrato físico se detecta por la presencia de magulladuras, heridas, quemaduras, moratones, fracturas, dislocaciones, cortes, pinchazos, lesiones internas, asfixia o ahogamientos.

Abuso sexual: Este tipo de abuso es difícil de demostrar a menos que vaya acompañado de lesiones físicas. Se produce cuando una persona fuerza a la mujer u otra víctima, a mantener relaciones sexuales o le obliga a realizar conductas sexuales en contra de su voluntad. Los principales malos tratos sexuales son las violaciones. También son frecuentes los tocamientos y las vejaciones. Los abusos sexuales también pueden cometerse contra los hombres, los menores de edad y las personas con discapacidades.

Abuso psicológico: Los factores que influyen en el abuso psicológico son muy variados: emocionales, económicos, sociales, etc. En este caso la violencia se ejerce mediante insultos, vejaciones, crueldad mental, gritos, desprecio, intolerancia, humillación en público, castigos o amenazas de abandono. (Sarrió y Esparcia, 2008).

Según Ramey Burns las heridas en las agresiones físicas son causadas por cualquier instrumento, utensilio u objeto (bate de béisbol, mazo o martillo, etc.) que es descargado con gran fuerza. La fuerza del impacto es menor que la producida por HPAF; y los bordes de las fracturas tienen la definición que dejan las heridas incisas o de cortes. Es característico que las fracturas se manifiesten de forma concéntrica alrededor del punto del impacto. (Ramey Burns, 2008).

⁵⁰ <http://enciclopedia.us.es/index.php/Agresi%C3%B3n>. Consulta del 23 de mayo de 2008.

Los traumas por agresiones, aplicados a contextos antropológicos forenses se pueden dividir en dos grupos. Por una parte, la descripción de características individuales presentes en el esqueleto bajo estudio con el fin de la identificación de la persona cuando la víctima además fuera desconocida; y por otra, la detección de traumas *peri mortem* en los restos óseos que permitan inferir la posible causa de su muerte. Por lo tanto, la constatación de condiciones patológicas en un contexto forense constituye un punto fundamental tanto para la identificación de los restos óseos como para el esclarecimiento de las circunstancias que provocaron la muerte. Sin embargo, en dicho contexto surgen limitaciones que es necesario tener en cuenta a la hora de emplear el diagnóstico patológico como una herramienta.

7.1.1 Objetivos del estudio patológico en contexto antropológico forense:

En el contexto de la Antropología Forense, el objetivo del estudio patológico tiene una doble vertiente:

- Esclarecimiento de la identidad de la víctima.
- Determinación de lesiones *peri mortem*, es decir, de signos de violencia ejercida directamente a la persona en un momento cercano al de la muerte, sean o no la causa de ésta.

Para ello es imprescindible la determinación de la temporalidad de las lesiones, así como su clasificación, lo que ayudará a realizar una reconstrucción retrospectiva tanto del historial *pre mortem* de la víctima, como de los hechos que pudieron llevar a su muerte (detención prolongada, posibles torturas, agente causal de las lesiones, modo de muerte, etc.)

7.1.2 Clasificación paleopatológica como punto de referencia inicial de las lesiones en las agresiones:

Los primeros antropólogos forenses lo fueron por ser llamados desde los claustros de los museos para verter opiniones en materia forense sobre casos de muertes sospechosas o de naturaleza criminal. La razón de esta vía de acceso se debió al conocimiento y la experiencia que éstos investigadores ya poseían por el detenido examen de gigantescas colecciones de esqueletos, producto de innumerables campañas arqueológicas en las que habían participado junto a muchos otros investigadores.

En tal sentido, fueron también los pioneros en establecer clasificaciones paleopatológicas que siguen estando plenamente vigentes a expensas de que las circunstancias y los tiempos modernos marcan varias diferencias en los patrones de las lesiones actuales.

Son múltiples las clasificaciones que se realizan en el análisis paleopatológico, dependiendo del factor principal al que se atiende.

1. En función de la temporalidad:

- *Pre mortem*: lesiones “antiguas”, en las que existió actividad vital, y por lo tanto remodelación ósea observable.
- *Peri mortem*: ocurrida en un momento cercano al de la muerte, sin que haya tiempo a una posible respuesta de actividad biológica reparadora del organismo. El límite es impreciso, ya que el término *peri* implica alrededor de, resultando difícil discernir si la persona estaba o no viva en el momento de la lesión, o establecer los tiempos en los que deja de considerarse como tal, lo cual conlleva implicaciones legales importantes.

2. En función de las características de la lesión (tipología):

- *Pre mortem*: se atiende a la variación en número, tamaño, morfología, etc. Una primera clasificación tipifica si se trata de una lesión osteogénica (generadora) u osteolítica (destructora), lo que va orientando acerca de su posible nosología dentro de grandes grupos.
- *Peri mortem*: se tipifica el tipo de lesión (fractura simple, conminuta, orificio, línea de corte, etc.), presencia de biseles, patrón de trazos fracturarios, etc., que orienta acerca del posible agente causal, de la dirección del impacto, etc.

3. En función de la posible etiología (causa o agente causal):

a. *Pre mortem*: se establecen grandes grupos de clasificación:

- Traumáticas.
- Congénitas.
- Metabólicas.
- Infecciosas.
- Degenerativas.
- Neoplásicas (tumoraes).
- Odontológicas.

Es frecuente observar en la literatura variaciones de esta clasificación, el establecimiento de subgrupos, la asignación de patologías hormonales como un grupo independiente, o la inclusión de la patología odontológica dentro de uno de los descritos. (Salado, 2008)

b. *Peri mortem*: se establecen grandes grupos de clasificación, en función principalmente del instrumento (agente causal) con el que fue realizada la lesión:

- Contusas: instrumento romo.
- Cortantes: instrumento afilado.
- Punzantes: instrumento puntiagudo.
- Corto contundentes: instrumento cortante al que se le imprime además una fuerza contundente que provoca una lesión mixta.
- Causadas por impactos de proyectil de arma de fuego. En función de las características del trauma, se subdividen generalmente atendiendo a la dirección del proyectil (orificio de entrada o de salida), del calibre del proyectil, de la distancia del impacto, etc.
- Lesiones masivas derivadas de agentes explosivos.

En contextos forenses es importante la determinación del número de lesiones, ubicación, secuencia y trayectoria del agente causal, lo que tiene implicaciones legales en la reconstrucción del modo y manera de muerte del individuo.

7.1.3 Escalas e índices de severidad de los traumas para valorar las agresiones.

Con la finalidad de unificar criterios que calificaran la gravedad de los traumas, se desarrollaron los Índices de Trauma, que son sistemas numéricos que clasifican la gravedad de una víctima con lesiones por trauma. Se han establecido índices anatómicos, fisiológicos y combinados.

Dentro de las principales funciones de este tipo de escalas están entre otras:

- Cuantificar las lesiones anatómicas y las alteraciones fisiológicas.
- Determinar el pronóstico de supervivencia.

- Servir como base para el triaje⁵¹ en accidentes con víctimas múltiples o desastres.
- Establecer líneas de investigación clínica.
- Establecer aspectos epidemiológicos.
- Establecer programas de evaluación y control de calidad de la atención médica.
- Implementar programas de prevención de accidentes y violencia.

Los principales índices para la valoración del trauma:

1. El índice de trauma (1971).
2. El índice de severidad de las lesiones (1971, 1974).
3. Clasificación de campo del traumatizado (1976).
4. Escala abreviada de lesiones (1971).
5. Índice de trauma penetrante abdominal (PATI) (1981, 1990).
6. La escala de coma de Glasgow (1974).
7. Trauma score (1981).
8. Trauma score revisado.
9. Crams.
10. Trauma score pediátrico.

7.1.4 Índices Anatómicos.

El interés por desarrollar índices de cuantificación de lesiones traumáticas se remonta a 1952 con la creación del Center for Injury Control (CIC) en la Universidad de Cornell. Sin embargo, no fue sino hasta 1970 cuando el Comité de Aspectos Médicos en Seguridad Automotriz de la Asociación Médica Americana (AMA), desarrolló el primer índice que permitió valorar la descripción de lesiones secundarias a accidentes vehiculares.

⁵¹ **Triaje** o **triage** es un método de la Medicina de Emergencias y Desastres para la selección y clasificación de los pacientes basándose en las prioridades de atención privilegiando la posibilidad de sobrevivir, de acuerdo a las necesidades terapéuticas y los recursos disponibles. Trata por tanto de evitar que se retrase la atención del paciente que empeoraría su pronóstico por la demora en su atención. Un nivel que implique que el paciente puede ser demorado, no quiere decir que el diagnóstico final no pueda ser una enfermedad grave. Ya que un cáncer, por ejemplo, puede tener funciones vitales estables que no lleve a ser visto con premura. Prioriza el compromiso vital y las posibles complicaciones.

Según el diccionario de la Real Academia (DRAE) el término triaje no existe, aunque se ha convertido en un vocablo de uso común en servicio de urgencias hospitalarias. El término correcto sería "clasificación". Este término se emplea para la selección de pacientes en distintas situaciones y ámbitos. En situación normal en las urgencias extra-hospitalarias y hospitalarias. Así como en situaciones de demanda masiva, atención de múltiples víctimas o de desastre. En situación normal se privilegia la atención del paciente más grave, el de mayor prioridad. Ej.: paro cardiaco. En situaciones de demanda masiva, atención de múltiples víctimas o desastre se privilegia a la víctima con mayores posibilidades de supervivencia según gravedad y la disponibilidad de recursos.

El primero en utilizar este término fue el barón Dominique-Jean Larrey (1766-1842), médico cirujano militar, jefe de los servicios sanitarios del ejército de Napoleón, que empezó a utilizarlo como un sistema de clasificación para tratar a los heridos en el campo de batalla. <http://es.wikipedia.org/wiki/Triaje>. Consulta del 12 de septiembre de 2008.

1. Abbreviated Injury Scale (AIS): En 1971 se publicó la Escala abreviada de Lesiones. Esta determina la evaluación de lesiones en seis sistemas corporales, a saber lesiones externas, de cabeza y cuello, cara, tórax, abdomen y contenido pelviano, y de extremidades y pelvis ósea. Para cada lesión se asigna un puntaje que varía de 1 a 6, siendo 1=lesión menor; 2=lesión moderada; 3=lesión grave sin riesgo vital; 4=lesión grave con riesgo de muerte; 5=lesión crítica de supervivencia dudosa y 6=sin supervivencia esperable.

En su primera versión, el AIS describía alrededor de 100 lesiones diferentes, aumentando el detalle de las mismas y ampliando las eventualidades a más de 500, en las revisiones sucesivas de 1974, 1975, 1976, 1980, y 1985.

2. Injury Severe Score (ISS): En 1974, Baker et al., comunicaron la utilización del índice de gravedad de lesiones sobre el análisis inicial de 2,128 pacientes. Crearon este índice numérico, anatómico, definido como la suma de los cuadrados del AIS en las tres regiones corporales más gravemente lesionadas.

El ISS ha sido probablemente una de las más importantes contribuciones a los estudios sobre trauma y uno de los índices más ampliamente utilizados. Su mayor utilidad está en estudios epidemiológicos de tipo retrospectivo y no como índice de pronóstico individual.

7.1.5 Índices fisiológicos.

1. Trauma Score (TS): basado en las alteraciones fisiológicas del paciente accidentado. Para su utilización se consideraron parámetros clínicos: frecuencia respiratoria, expansión respiratoria, presión arterial sistólica y el llenado capilar en conjunto con la Escala de Coma Glasgow. Fue comunicado por los doctores Champion, Sacco, y Carnazzo en 1981. (Champion, et al., 1981)

7.1.6 Índices mixtos.

En un esfuerzo por desarrollar un test de probabilidad de supervivencia más exacto, en 1982, en Washington, un grupo de investigadores encabezados por el Dr. Champion, en coordinación con el Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos, creó el Major Trauma Outcome Study (MTOS). Desde entonces participan más de 140 hospitales en Estados Unidos de Norteamérica, Canadá, Australia y el Reino Unido, en donde han registrado los datos demográficos, epidemiológicos, lesiones y evolución de más de 120,000 pacientes. El análisis de estos pacientes se ha realizado mediante la aplicación de la metodología TRISS.

1. Metodología TRISS: Este sistema se basa en el análisis de regresión logística de la información aportada por miles de pacientes del MTOS. Para su desarrollo se combinan parámetros anatómicos y fisiológicos, además de la edad del paciente, determinando a través de una fórmula y coeficientes, la probabilidad individual de supervivencia (PS). A su vez, cada coeficiente varía si el trauma es contuso ó penetrante y son designados como b_0 , b_1 , b_2 , y b_3 .

El índice anatómico se obtiene de la multiplicación del valor del ISS por un factor y el índice fisiológico deriva de una modificación del TS llamado Trauma Score Revised (RTS).

Este considera la Escala de Coma Glasgow, la presión arterial y la frecuencia respiratoria.

Por último, y como ya fue señalado, puesto que la edad (A) se correlaciona con la mortalidad, se asigna valor 0 a pacientes de 54 años ó menos y valor 1 a los de 55 años y más.

De esta forma la $PS = 1 / (1 + e^{b_0 + b_1(RTS) + b_2(ISS) + b_3(A)})$, donde $b = b_0 + b_1(RTS) + b_2(ISS) + b_3(A)$ y $e = 2.718282$ (base de logaritmo Naperiano⁵²).

Con los valores de RTS y de ISS, considerando la edad y mecanismo de la lesión (penetrante ó cerrada), se han confeccionado tablas en las que se puede estimar fácilmente la PS de un paciente en particular. (Espinoza, 2003; Illescas, 2003).

7.2 La muestra, el modelo y los objetivos de las investigaciones de TCE por agresiones.

Se exponen a continuación algunos de los más recientes estudios en que se abordan diferentes tópicos relacionados con lesiones que se producen durante agresiones, tanto las provocadas por la aplicación de fuerzas contusas, como las de fuerzas cortantes o incisivas y sus combinaciones. Después de presentar la procedencia y objetivos de las siguientes investigaciones, los datos de sus hallazgos se desglosan en los apartados que le siguen.

El estudio de Rathlev, et al., del Departamento de Emergencias Médicas de la ciudad de Boston, tuvo como objetivo examinar las presentaciones y la prevalencia de la lesiones en la cabeza causadas por traumatismos entre las víctimas de mayor edad. Su muestra incluyó las personas mayores de 65 años de edad que acudían al Centro Médico de Boston con el diagnóstico inicial de haber sufrido un trauma contuso.

⁵² En términos simplificados, el **logaritmo natural** o **Naperiano** constituye la generalización de la relación aritmética entre la serie (por ejemplo: -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4) y una serie geométrica (un ejemplo, en la base 2: 2, 4, 8, 16, 32 o $2^1, 2^2, 2^3, 2^4, 2^5$).

La edad avanzada parece estar asociada con un mayor riesgo de lesión intracraneal tras sufrir un trauma contuso en la cabeza y es un factor de riesgo independiente. La edad avanzada, de otro modo, es también un importante factor de riesgo para la lesión oculta; un factor que debe considerarse en la elaboración de políticas selectiva para las imágenes craneales. Las lesiones en los pacientes ancianos reflejan los mecanismos comunes en este grupo de edad tales como la caída a nivel del suelo, con una prevalencia relativamente baja de pruebas físicas de lesiones y fracturas de cráneo importante. (Rathlev, et al., 2006)

Un total de 1934 pacientes ancianos fueron identificados con lesiones intracraneales significativas de un total de 13,326 individuos atendidos (14,5%); se encontró en 178 pacientes mayores (9,2%) en comparación con 697 personas entre 11392 pacientes más jóvenes (6,1%). En la prevalencia de determinadas lesiones en los ancianos y los pacientes más jóvenes, respectivamente, figuran entre las siguientes: hematoma subdural, un 4,4% y el 2,4%; contusión, 4,0% y 3,2%; hematoma epidural, el 0,5% y 1,0% y fractura de cráneo deprimida, un 0,2% y 0,5%. Cuarenta y dos pacientes ancianos (2,2%) tuvieron una lesión oculta, en comparación con sólo 92 pacientes más jóvenes (0,8%). (Rathlev, et al., 2006)

En abril de 1975, una facción comunista radical conocida como los “Khmer Rouge” se apoderó del control de Camboya. Hoy la historia señala el hecho como uno de los pasajes más sangrientos de violación de los derechos humanos y genocidio de la era moderna; fallecieron por las ejecuciones, enfermedades y el hambre más de 1,5 millones de personas.

La investigadora Ta’ala, et al., (2006) del Laboratorio Central de Identificaciones del Reino de Camboya elaboraron un trabajo en base a una muestra de 85 cráneos exhumados en tumbas clandestinas cercanas a los sitios de tortura y ejecuciones; su objetivo fue correlacionar las lesiones contusas y fracturas craneales en la región occipital con un método de tortura debidamente documentado con la ayuda de testimonios de supervivientes. (Ta’ala, et al., 2006).

En las áreas de Oslo y Copenhague, se realizó un estudio del trauma contuso en homicidios, por Rodge, et al., de los Institutos Médico Forenses de ambas capitales. El número total de homicidios durante un periodo de 10 años fue de 431. De estos 77 casos (18%) de homicidios lo fueron por fuerza contusa y se cometieron a partir de 1985 hasta 1994, lo que representa el 18% de todos los homicidios en este período. (Rogde, et al., 2000).

Los autores Prahlow, et al., (2001) revisaron en retrospectiva todas las investigaciones de muertes por lesión de fuerzas cortantes accidentales en el Instituto Suroeste de Ciencias Forenses de la Universidad de Indiana en un periodo (10 años) de 1990 a 1999. Los casos incluyeron lesiones perforantes y penetrantes con instrumentos cilíndricos. Se consideraron también en esta serie heridas incisivas, por puñaladas, heridas con hacha, y muertes causadas por ataques de perros. (Prahlow, et al., 2001).

Hacer la distinción entre un suicidio, homicidio o accidente es una de las decisiones necesarias que tienen que sustentar los investigadores de un caso forense. Mazzolo y Desinan del Instituto Forense de la Universidad de Udine en Italia, elaboraron una investigación para conocer la diferencia, a partir de una muestra de 21 eventos que involucraban el uso de fuerza cortante para causar la muerte. En 11 de los casos se había practicado la autopsia y en 9 solo un examen externo de las víctimas. (Mazzolo y Desinan, 2005).

El objetivo específico del siguiente estudio fue encontrar características y patrones en las lesiones debido a la violencia interpersonal, su distribución anatómica y los mecanismos lesivos. Durante un período de un año se analizaron 1481 asaltos consecutivos. Las víctimas fueron entrevistadas y examinadas en los departamentos de emergencias o en el Departamento de Medicina Forense en la ciudad de Aarhus, Dinamarca por Ole Brink, et al., se analizó la información de 2432 relatos sobre la violencia relacionada con las lesiones. (Brink, et al., 1998).

Según los datos de la investigación de Shepher, et al., (1990), la incidencia de agresiones y otros delitos violentos es cada vez mayor en el Reino Unido; correlacionar la causa y el patrón general de las lesiones fue su principal objetivo. En un estudio prospectivo, se analizaron 539 adultos víctimas de agresiones que asistieron al más importante Departamento de Accidentes y Emergencias de la Universidad de Bristol en 1986. (Shepher, et al., 1990).

7.3 La edad y el género.

La investigación de Rodge, et al., concluyó que 54 de las víctimas fueron hombres y 23 mujeres. La edad varió por sexo con picos de mayores frecuencias principalmente en las bandas de los grupos de edad de 31-40 años y la máxima de 41-50 años. En todas la bandas menos en el grupo de edad de 0-9 años las víctimas masculinas fueron dominantes. (Rogde, et al., 2000).

Para el estudio de Brink, et al., en cuanto al género se contabilizaron un total de 1156 varones víctimas de agresiones y 325 mujeres. No hubo informe sobre la distribución de los grupos de edad. (Brink, et al., 1998).

7.4 El entorno y la época.

La gran mayoría de los autores coinciden en el hecho, de que las agresiones se producen tanto en los entornos domiciliarios como en la vía pública. Una comparativa de las frecuencias parece apuntar a que son más habituales en los lugares cercanos a centros de diversión, en barrios populares sin mucha vigilancia policial, en zonas de poca iluminación y zonas de alto riesgo delictivo, muchas veces relacionados con el tráfico de drogas, la prostitución, asaltos y otros ilícitos. En relación con la época, tiende a aumentar durante las fechas de festividades en las que se incrementa el consumo de alcohol y otras drogas, principalmente durante las horas nocturnas y los fines de semana o días festivos.

Rogde, et al., encontraron que en su muestra las víctimas tanto masculinas como femeninas fueron asesinadas en el entorno de familiares y conocidos; en el caso específico de las mujeres los incidentes ocurrieron dentro de sus propios hogares a manos de sus parejas o ex parejas. (Rogde, et al., 2000).

7.5 Distribución de las lesiones y fracturas en el cráneo por TCE en las agresiones.

Rogde, et al., mostraron que la mayoría de las lesiones se produjeron en la cabeza tanto en hombres (n=52) como en las mujeres (n=22); le siguieron el cuello, tórax, abdomen, extremidades superiores y último las extremidades inferiores. (Rogde, et al., 2000).

Las lesiones en la cabeza para la muestra de Brink, et al., se presentaron en la región anterior en 1238 hombres y 266 mujeres; en la región posterior fue de 73 en hombres y 33 mujeres. Las lesiones de la cabeza fueron predominantemente más frecuentes del lado izquierdo para ambos sexos. (Brink, et al., 1998). Es muy probable que las lesiones ubicadas con mayor frecuencia en el lado izquierdo de las víctimas, guarde relación con el hecho de que el agresor al ser diestro aseste la mayoría de golpes con su extremidad superior derecha. Una lateralidad de lesiones derechas implicaría entonces el uso de la extremidad izquierda.

7.6 Patrones del los TCE en las agresiones.

El equipo de Ta'ala, et al., presentó el informe de un patrón único de trauma craneal producido por una fuerza contusa. El mismo patrón se observó en 10 cráneos de una muestra de 85 esqueletos de su colección de Camboya compuesta por las víctimas del Khmer Rouge. El examen inicial del trauma, se presentó como un daño sustancial en el hueso occipital con fracturas que se extendían a la base craneal, lo que sugirió el patrón que clasificaron como una fractura en anillo o basilar.

Sin embargo, una investigación más a fondo, que incluía el análisis del trauma y la investigación histórica, puso de manifiesto que este tipo de fractura en anillo es distintivo de las fracturas basilares. Los datos históricos indican que un determinado método de ejecución fue el probable origen del trauma. El reconocimiento de este patrón de trauma es importante porque ilustra una configuración de fractura distinta que fue resultado de una técnica de ejecución aparentemente categórica y metódica. La identificación de una fractura de este tipo podría ayudar a investigadores forenses, en el futuro, al reconocimiento de métodos específicos de asesinato o ejecución.

Las características primordiales del patrón del trauma pueden resumirse de la siguiente manera:

- La observación de una zona dañada por impacto con objeto contuso en la porción escamosa del hueso occipital.
- Un biselado interno estaba presente a lo largo de los márgenes como resultado de la fractura posterior, particularmente en las protuberancias occipitales (tabla interna/externa). Los biselados variables que estaban presentes a lo largo de los márgenes de la fractura occipital se debían a la compleja estructura del hueso en esa área.
- La base del cráneo podía estar ausente o severamente fracturada. La mayoría de las fracturas radiales finalizaban en el *foramen magnum* o rodeándolo por completo, y también desprendido por completo de la matriz ósea. Estas fracturas, otras veces pudieron ser observadas en las divisiones de las fuertes estructuras óseas, tales como la robusta protuberancia occipital externa y la porción petrosa del temporal. (Ta'ala, et al., 2006).

Las heridas por armas blancas en la cabeza como en el caso del uso de cuchillos, punzones, desarmadores o destornilladores, flechas etc., resultan ser más infrecuentes en comparación con las agresiones que se producen en el mundo por el uso de armas de fuego; fundamentalmente esto se debe a la resistencia que ofrece el cráneo a la penetración de este tipo de armas blancas. (Merino, 2004).

Para Mazzolo y Desinan, todos los tipos de lesiones pueden presentarse bien sea como auto-infligidas, accidentalmente o infligidas deliberadamente por otro. Las heridas por incisión o apuñalamiento auto-infligidas muestran patrones específicos. En las personas suicidas, el uso de fuerza cortante auto-infligidas se observa sobre todo en lesiones más comúnmente encontrada en sitios específicos en el cuerpo. Esas heridas incisivas son más frecuentes en la parte frontal de las muñecas y el cuello, mientras que con el apuñalamiento la mayoría de las lesiones se encuentran en la región precordial y el abdomen.

Salvo en los casos de grave enfermedad mental, los ojos, labios, los pezones y los genitales tienden a ser desestimados por el victimario o agresor. Las otras características de lesiones auto-infligidas reside en las múltiples, y predominantemente naturaleza paralela que muestran las heridas, por ejemplo, en cuanto a los actos suicidas, la heridas más superficiales son las que se califican como de "excitación" o lesiones "de tentativa". (Mazzolo y Desinan, 2005).

Shepherd, et al., hicieron una comparación de las lesiones y el tipo de armas mostrando que los ataques con los puños, o una combinación de puños y pies, daban lugar a fracturas significativamente más a menudo en comparación con los ataques con armas contusas. Esto puede reflejar el mayor impulso de los puños y los pies a diferencia de la mayoría de objetos romos.

En este estudio, las lesiones faciales del lado izquierdo fueron más frecuentes que las derechas, lo que casi con toda seguridad refleja que la mayoría de agresores eran diestros. Las lesiones faciales se distribuían de manera similar tanto en hombres como en las mujeres, salvo que las lesiones nasales eran menos frecuentes en las mujeres. Esto puede ser reflejo de que, para algunos subyacen razones psicológicas; los agresores masculinos en la violencia de género, desean evitar producir deformidad nasal en las mujeres, por encima de su tendencia a evitar golpear el rostro en el primer lugar.

La aplicación de la escala de gravedad de las lesiones demuestra que a esas víctimas que pueden recordar este detalle, el número de golpes corresponde en líneas generales con el resultado. Por ejemplo, los informes que referían haber recibido menos de tres golpes eran menos propensos a tener una fractura; aquellos que informaron de más de tres golpes tuvieron más probabilidad de tener una fractura. Cuando la agresión se sostiene por más tiempo, se tendrá mayor probabilidad de tener lesiones graves. Curiosamente, los datos relativos a las caídas de las víctimas mientras son agredidas, tienden a confirmar lo siguiente: pocos de los sujetos que cayeron tuvieron múltiples lesiones en comparación con aquellos que no se cayeron, los que presumiblemente fueron más probablemente heridos durante más tiempo. Las excepciones fueron las víctimas que fueron posteriormente pateadas, y quienes más probablemente requirieron ingreso hospitalario. (Shepherd, et al., 1990)

7.7 Etiología de las agresiones y las armas empleadas.

El suicidio por lesiones contusas auto-infligidas es raro. Los autores Hunsaker y Thorne, (2002) patólogos de la Universidad de Louisville en Kentucky en conjunto con la Universidad de South Carolina respectivamente, informaron de un caso de un hombre de 48 años de edad que inicialmente parecía haber muerto de una paliza homicida. Los resultados de la autopsia mostraron una lesión cerrada por golpe contuso en la cabeza junto con numerosas abrasiones cutáneas y contusiones en todo el cuerpo. El objeto contuso consistió en la base de una lámpara con forma de jarrón de cerámica vidriada.

Además, la investigación confirmó una historia clínica de esquizofrenia paranoide y un anterior intento de suicidio. Este caso representa un ejemplo extremo de traumatismo grave durante una auto-mutilación mortal y el enmascaramiento como un homicidio. También subraya la importancia de correlacionar una profunda investigación de antecedentes con los resultados de la autopsia para determinar la manera apropiada de la muerte. (Hunsaker y Thorne, 2002)

Para Rogde, et al., (2000), las armas relacionadas con las agresiones fueron: puñetazos y patadas, instrumentos contusos, golpes de la cabeza contra el suelo, empujar la víctima desde altura. La mayor frecuencia fue el uso de golpes con los puños y pies. En cuanto a sus conclusiones los autores comunicaron que

las víctimas de los homicidios por fuerzas contusas eran casi siempre agredidas por personas conocidas durante una pelea bajo la influencia del alcohol. En el caso de las mujeres fueron en su mayoría víctimas de la violencia doméstica tanto por su actual pareja o una anterior. (Rogde, et al., 2000).

En cuanto a las lesiones penetrantes en el cráneo con cuchillos son raras en los países de Europa Occidental y se producen casi exclusivamente en los homicidios. Bauer y Patzelt (2002), del Instituto de Medicina Legal de la Universidad de Verbacher en Wuerzburg Alemania, tan sólo pudieron documentar los datos de 13 casos pertenecientes a un periodo de 30 años. Incluso menos frecuentes son las lesiones de puñalada letal del cerebro con sólo cuatro casos en este período de tiempo.

En otras latitudes como la ciudad de Brooklyn, Nueva York, tan sólo 3 de esos casos se produjeron de entre 1508 homicidios entre 1963 a 1968; en la ciudad de Essen, Alemania, 8 homicidios con puñaladas en el cráneo de entre 3545 autopsias y 118 casos con otras lesiones por puñalada fueron observadas entre 1973 y 1984. (Bauer y Patzelt, 2002).

De 151 pacientes tratados en un centro de trauma de segundo nivel en Washington DC, con heridas externa de la cabeza, después de ser apuñalados en un asalto y, durante un período de 10 años, sólo seis tenían lesiones intracraneales. En Sudáfrica, las lesiones trans-craneales por puñalada siguen siendo una causa frecuente de neurocirugía de intervención emergente, lo que contrasta en cuanto al número de pacientes de otras partes (hasta 597 pacientes en 12 años).

También llama la atención que en los informes de Sudáfrica, sólo el 10% de los pacientes tenían puñaladas en regiones distintas de la cabeza, y en la muestra alemana todos los casos, excepto uno, estaban asociados con múltiples puñaladas en el tronco. Esto, según los autores, probablemente refleja diferencias en el comportamiento violento; las víctimas en Sudáfrica, son en su mayoría, hombres jóvenes que participan en peleas, mientras que en los datos comparables de Alemania, no se produjeron situaciones de lucha. Los motivos fueron principalmente, asaltos, violación, querellas domésticas o altercados privados entre amigos o colegas. En estos últimos casos, los asaltantes casi siempre estaban bajo importante influencia del alcohol o habían sufrido de un trastorno psiquiátrico.

En los suicidios, los informes que refieren perforación del cráneo son raros y las lesiones de puñaladas autoinflingidas del cerebro aún no se conocen. Curiosamente, aunque el 14% de todos los asaltantes que utilizaron un cuchillo eran mujeres, ninguna de ellas apuñaló la cabeza. Esto parece ser un tipo específico de violencia en el hombre, potencialmente relacionado con el supuesto de la fuerza que es necesaria para penetrar en el cráneo. (Bauer y Patzelt, 2002)

En efecto, se cree que esta fuerza es alrededor de 5 veces mayor en la región temporal (255 N) y 11 veces en la región parietal superior (540 N) (Weber, 1974) que la fuerza necesaria para perforar la piel que es de (49 N) (O'Callaghan, et al., 1999), si bien están dentro del rango de hasta 1000-2000 N, lo que se ha postulado para ser considerado como la fuerza requerida durante los impactos que se han realizado sobre objetivos experimentales en ataques con cuchillo (Chadwick, et al., 1999; Horsfall, et al., 1999).

Por lo tanto, se puede esperar que ocurra la penetración intracraneal si la hoja de la cuchilla es fuerte y rígida; la fuerza se crea por la altura que le imprime el agresor y la cabeza de la víctima debe estar fija. Bauer y Patzelt (2002) creen, a diferencia de los otros autores citados antes que el escaso número de penetraciones en el cráneo con fuerza cortante no está directamente relacionada con la supuesta función de barrera del cráneo o por la mejor resistencia de los huesos; sino más bien por el hecho de que los ataques por puñalada en los países occidentales, son sólo rara vez en la cabeza pero si con mayor frecuencia en las regiones más vulnerables, tales como el cuello, corazón o en el abdomen.

Otra razón podría ser es más fácil lograrse la penetración del cráneo cuando la cabeza de la víctima está fija y la actividad física de la víctima está reducida o totalmente perdida. La fuerza necesaria para la penetración de cráneo tiene que ser creada por el trabajo muscular del agresor porque la masa del arma (cuchillo) es significativamente pequeña y exige que se empuje sobre una muy limitada superficie. Alguno de los movimientos del cráneo en relación con la dirección de la puñalada probablemente impedirá la penetración y tenderá a que el cuchillo se desvíe. Sin embargo, la fijación de la cabeza no es una condición *sine qua non*, si la fuerza de choque es suficientemente alta. Hay informes de casos con testigos de los ataques con grave penetración intracraneal estando la cabeza en movimiento (Bauer y Patzelt, 2002).

De acuerdo a la literatura, la mayoría de las puñaladas del cerebro se producen a través de la orbita ocular o la región temporal (Di Maio y Di Maio, 2001). Estas hipótesis suenan plausibles debido a la delgadez del hueso en estas áreas pero no es apoyada por la disposición de datos. El diagnóstico *post mortem* de una lesión por puñalada intracraneal es fácil de establecer si esta presente una fractura característica en forma de ranura. (Bauer y Patzelt, 2002).

El estudio de Brink, et al., (1998) nos indica que hay una diferencia entre la violencia que se manifiesta contra los hombres y las mujeres. En su informe han demostrado importantes diferencias en el tipo de lesiones, su localización y la forma en que se produjeron. Característicamente para ambos sexos, el hecho de que la violencia, con frecuencia, fue el resultado de lesiones por golpes en la cabeza y el rostro.

La particularidad de que la violencia sea con más frecuencia debida a lesiones en la cara, está descrita en varios estudios. Así, Payne-James y Dean

(1994) encontraron que el 51% de las personas relacionadas con lesiones de violencia, con datos provenientes de una clínica forense en la práctica médica de la ciudad de Londres, tenían lesiones en la cabeza. Igualmente los informes de Shepherd et al., (1988), se refirieron a la situación de que el 73% de las víctimas de asalto tratados en el Departamento A & E de Bristol, tenían lesiones en la cabeza. Hussain et al., (1994), examinaron diferentes mecanismos de asaltos con lesiones faciales en 950 pacientes y demostraron que sólo los accidentes por caída son una causa más frecuente que la violencia con lesiones en los tejidos blandos, mientras que la violencia con gran diferencia es la causa más frecuente de fracturas cráneo faciales.

Muelleman, et al., (1996), y Ochs, et al., (1996), estimaron que el hecho de encontrar lesiones en la cabeza, el cuello y lesiones faciales podría ser marcador de violencia doméstica. En comparación con los resultados del estudio de Brink, et al., (1998) parece haber una buena razón para tomar en cuenta de la violencia en la anamnesis⁵³, al examinar las personas con lesiones craneofaciales en los departamentos de emergencias o en la práctica clínica médico forense. La sospecha acerca de la violencia debe ser reforzada cuando hay fractura de cráneo facial.

Para Payne-James y Dean (1994) en su estudio, la mayor parte de las lesiones fueron el resultado de la violencia contusa, especialmente la que se lleva a cabo mediante golpes de puños o patadas. En los casos con un trauma penetrante, fueron más a menudo causados por vidrios rotos y botellas. Armas como palos, cuchillos y armas de fuego sólo se utilizaron de forma más limitada. El patrón descrito de la violencia con la dominación de violencia contusa por golpes y patadas y un raro uso de armas propias, se refuerza también con otros estudios de Noruega, Suecia e Inglaterra (Payne-James y Dean, 1994; Shepherd, 1990).

La legislación de Dinamarca controla estrictamente la propiedad de armas de fuego y de armas blancas como cuchillos; no se permite que sean llevadas en público sin un permiso. En mayo de 1997 el Parlamento Danés fortaleció aún más la legislación prohibiendo la adquisición, posesión o uso de cualquier tipo de armas contusa o cortante. La baja incidencia de las lesiones

⁵³ En Medicina, Psiquiatría y Psicología, la **anamnesis** (del griego αναμνησις, recolección, reminiscencia) es el término empleado para referirse a la información proporcionada por el propio paciente al profesional durante una entrevista clínica, con el fin de incorporar dicha información a la Historia clínica del paciente. La anamnesis es la reunión de datos relativos a un paciente, que comprenden antecedentes familiares y personales, experiencias y, en particular, recuerdos, que se usan para analizar su situación clínica. Además de la anamnesis, el médico puede recabar información mediante otros métodos, como la exploración física o análisis clínicos. [http://es.wikipedia.org/wiki/Anamnesis_\(Medicina\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Anamnesis_(Medicina)). Consulta del 18 de agosto de 2008.

causadas por armas de fuego y cuchillos en la ciudad de Aarhus en parte se explica por la legislación, pero también por las tradiciones culturales (Brink, 1998).

La Escala Abreviada de Lesiones Anatómicas (AIS) es con diferencia la más utilizada como índice de gravedad de los traumatismos. Fue desarrollada principalmente para la puntuación individual de lesiones en las víctimas de trauma vehicular, pero también es utilizada para evaluar la gravedad de las lesiones en las víctimas de la violencia interpersonal. El sistema AIS no es óptimo para evaluar las lesiones por asalto, porque la variación de las puntuaciones es muy pequeña, pero igualmente son escasas otras opciones. El estudio de Brink, et al., (1998) también utilizó el índice de gravedad realizado por Shepherd, et al., (1990); sin embargo, este sistema de clasificación se basa sólo en el tipo y el número de lesiones y no en su ampliación.

Para Brink, et al., sus resultados son similares a otros estudios y podrían ser útiles a la hora de examinar a las presuntas víctimas con posibles lesiones relacionadas con la violencia. Sin embargo, existe una necesidad de nuevas investigaciones que, en particular, se centren en las diferencias en los patrones y la gravedad entre los distintos países y comunidades. Se necesitan estudios que comparen las lesiones tras la violencia interpersonal con otros mecanismos de trauma en un sistema de puntuación con una mayor diferencia de variabilidad (Brink, 1998).

7.8 Las Fracturas que se producen por fuerzas contusas.

El traumatismo craneal por fuerza contusa localizado en la bóveda puede producir fracturas deprimidas que, cuando son superficiales, pueden cicatrizar y parecerse más a la impresión cóncava que deja un pulgar sobre arcilla. Los golpes más potentes pueden empujar la tabla interna en el espacio craneal. Algunas veces se deja una impresión o impronta del arma en el cráneo. En el caso de que el golpe pegue en la cabeza, la propiedad elástica del hueso mencionada anteriormente entra en juego.

La flexión hacia dentro en el lugar del impacto, provoca una flexión compensatoria hacia afuera hasta cierta distancia radial desde el impacto. Visto el cráneo desde fuera, el centro del impacto está en compresión, y la periferia que esta levantada está en tensión. Dado que el hueso es más débil en tensión que en compresión, la fractura inicial puede ocurrir en el área de flexión hacia afuera desde cierta distancia del punto de impacto. La fractura puede que se propague extendiéndose línea por línea o donde la energía del impacto encuentra menor resistencia para viajar a lo largo de las líneas.

Junto a la línea de tensión, otros cursos de menor resistencia para la propagación de las fracturas, son áreas de curvatura gradual, al contrario de las zonas de curvatura más acentuada, y a lo largo de las líneas de sutura. Cuando las suturas se separan en el cráneo, la energía tiende a disiparse en el curso de

las suturas sin dejar una línea de fractura observable. Cuando las suturas están parcial o totalmente unidas, siguen siendo zonas físicamente débiles, pero se puede ver una línea de fractura en el curso del trayecto de esas suturas.

Justamente una sutura sin unir disipa la energía repartida por el golpe; también lo hacen las líneas de fractura preexistentes. En este caso el hueso actúa como un material de manera reminiscente a lo que ocurre con las respuestas de las fracturas en el vidrio y el concreto: una fractura que parte de un segundo impacto nunca cruza una fractura preexistente. Una subsecuente fractura finalizará en forma de una intersección en T a su encuentro con una fractura preexistente y su energía se distribuirá en el curso de la primera fractura.

En una fractura previa, la flexión del hueso craneal en respuesta al trauma puede exceder el límite de elasticidad del hueso y puede causar una deformación permanente. Esta deformación puede hacer que sea imposible una reconstrucción precisa del cráneo previo al impacto, debido a que las deformaciones de los fragmentos de huesos no vuelven a sus dimensiones originales. Sin embargo, la deformación en sí misma puede servir como evidencia; debido a que elasticidad es una propiedad de la fase del colágeno, su presencia recuerda la deformación, y apunta a una lesión *peri mortem*. Esto es en efecto una fractura llamada en “tallo verde”. Por otra parte, la deformación congelada dentro del hueso puede ayudar a reconstruir el o los puntos de impacto.

Cuando un fuerte golpe se repite sobre la misma zona del cráneo, los bordes alrededor del hueso fracturado se rozan unos con otros frecuentemente causando astillamiento o descascarillado a lo largo de los márgenes. El mecanismo y la apariencia del llamado astillado, es producto del mecanismo de presión de astillamiento y se asemeja al tallado de sílex. (Klepinger, 2006).

El equipo dirigido por Abiodun, et al., del Departamento de Cirugía de la Universidad Obafemi Awlowo, de la ciudad de Ile-Ife en Nigeria, analizó un tipo de fractura compuesta y elevada del cráneo como un nuevo tipo de fractura. Su muestra se basó en 4 pacientes que presentaron un raro tipo de fractura de bóveda. Este tipo de fractura sólo se ha descrito según los investigadores en algunos casos en la literatura.

La característica principal es que todos los pacientes presentaron elevación de fragmentos libres de la fractura de cráneo. Las etiologías de las lesiones fueron por asalto (1 paciente), accidentes domésticos (1 paciente), y accidentes de tráfico (2 pacientes). Todas las fracturas fueron compuestas. La cirugía se realizó en todos los pacientes: con herida debridante⁵⁴, duro plastia⁵⁵, y la reducción de la fractura en 3 pacientes y craneotomía con extirpación de un absceso en 1

⁵⁴ **Debridamiento de la Herida:** Debridar es reseccionar tejidos, es cortar tejidos, quitar tejidos de una herida.

⁵⁵ Craniectomía descompresiva: **la duro plastia** es otra forma terapéutica para el manejo del aumento de la PIC (presión intra craneal) refractario al tratamiento convencional.

paciente. La conclusión de Abiodun, et al., fue que tanto los objetos largos cortantes, así como objetos contusos, pueden causar esta lesión. Además, sugirieron que esta fractura debe incluirse como novedad en la clasificación de las fracturas de cráneo.

Las fracturas de cráneo, tradicionalmente se clasifican en lineales, conminutas, o deprimidas. Una fractura deprimida por definición es cualquier fractura con un fragmento impulsado por la fractura. Cualquiera de ellas puede ser simple (cerrada) o compuesta (abierta). En teoría, debería ser posible disponer de una fractura de cráneo con un fragmento elevado por encima del nivel de los huesos del cráneo intacto. Esto rara vez se menciona en textos de neurocirugía, y la evidencia clínica de fractura de este tipo sólo se ha destacado en la literatura en algunos casos (Ralston, 1976; Verdura y White, 1976).

Los agente de heridas de fracturas en la bóveda son, a menudo dirigidos hacia el interior y, como tal, en cualquier lesión con fractura queda un fragmento flotante; la dirección hacia adentro de la fuerza aplicada impulsa el fragmento intracranealmente. Ello se traduce en una fractura deprimida. En algunos casos peculiares, una extensa herida cortante, con un objeto, tal como un machete o una hélice, eleva un fragmento de la fractura de una tracción lateral del objeto o por la rotación de la cabeza. Este fue el mecanismo en los casos notificados antes. Las fracturas elevadas son siempre compuestas, la dura madre aparece también a menudo doblada y los autores proponen, por tanto, que estas lesiones deben ser manejadas como fracturas de cráneo abiertas más que fracturas deprimidas. (Abiodun, 2006).

7.9 El consumo de alcohol y las drogas en relación con las agresiones.

El alcohol se encuentra presente en una parte significativa de las agresiones registradas, tanto en el agresor como en la víctima. Sin embargo, la investigación sobre la relación entre el consumo de alcohol y las agresiones presenta dificultades importantes que dificultan que se pueda establecer una firme relación de causa-efecto. En primer lugar la presencia de alcohol en la agresión no implica que éste haya afectado a la conducta de los participantes, e incluso puede que la conducta violenta sea la causa de la ingesta de la bebida. Además, es probable que las muestras estudiadas sean una parte pequeña de las agresiones que efectivamente se suceden, por lo que la validez externa de los resultados de los estudios puede estar muy limitada. (Moineddin, et al., 2008).

En una publicación del Periódico de Aragón, se cita que el consumo de drogas es uno de los factores determinantes en el 30 por ciento de las agresiones de pareja con resultado de muerte y en el 30 por ciento de los casos de fracaso escolar en España, según lo declararon una serie de expertos participantes en una

jornada que ofreció en el 2006, la Fundación de Ayuda contra la Drogadicción (FAD).

El director general de la FAD, Ignacio Calderón, se refirió a la "tendencia creciente" del consumo de drogas entre los jóvenes españoles, quienes con 13 años empiezan "a beber de forma importante" y con 15 años ya consumen cocaína. Calderón sostuvo que tras el consumo de drogas se encuentra la delincuencia juvenil, los abusos en el seno de la pareja y hasta el 30 por ciento de los casos de fracaso escolar".

Por su parte, la responsable del Área de Bases Biosociales de la Violencia del Centro Reina Sofía para el Estudio de la Violencia, Esmeralda Cava, informó de que un 30 por ciento de los agresores que matan a sus parejas consumen drogas, y planteó la posibilidad de practicar análisis de sustancias a los delincuentes tras su detención para determinar esta relación.

En su ponencia sobre "Consumo de drogas y conducta agresiva", Cava explicó que el alcohol, la cocaína, las anfetaminas, drogas psicoestimulantes y los alucinógenos son las sustancias que "más se relacionan con la conducta agresiva", provocando que "a la larga, algunos consumidores sean incapaces de discernir entre lo que es correcto y lo que no". (El Periódico de Aragón, 2008)

En el estudio de Rogde, et al., (2000) el 44% de los hombres y un 61% de las víctimas mujeres no presentaron alcohol en la sangre. Entre las víctimas mujeres un número de 8 (35%) y 27 de los hombres (50%) fueron catalogados como alcohólicos de acuerdo con el resultado de la autopsia. Las benzodiazepinas se detectaron en dos de las víctimas; a pesar de que no se detectaron otras drogas a varios de los casos no les fueron practicadas pruebas de toxicología. (Rogde, et al., 2000).

7.10 Estudios experimentales sobre agresiones.

Como parte de una investigación más amplia sobre los mecanismos de heridas por trauma contuso en la piel por agresiones, Kieser, et al., (2008) de la Universidad de Otago en Nueva Zelanda estudiaron las heridas creadas por cinco clases de destornilladores (desarmadores) de tipo común (con puntas rectas, en estrella, cuadrados o Robertson, tipo Posidriv y Phillips) en la frente rapada, de 12 cerdos recién sacrificados. Fijaron las diferentes puntas del destornillador a un cilindro de metal de 5 kg dirigido verticalmente a cada cabeza de cerdo por un "droptube" (herramienta de soporte) de 700 mm de longitud. Examinaron las lesiones cutáneas por medio de la fotografía y también por microscopía electrónica de barrido (SEM). Su evaluación sobre las diferencias de heridas en cuanto a la forma y tamaño se basó en métodos geométricos morfométricos.

Sus resultados mostraron que hay obvias diferencias morfológicas entre las puntas rectas y los otros tipos. La punta recta del destornillador penetra en la piel de un modo llamado "crack" que se traduce como una piel comprimida en forma

de un tapón con haces de fibras de colágeno, que forman pestañas de piel dentro de la herida. Los destornilladores grandes con punta de cuña, abren la piel con un borde claramente definido que no se conecta con la piel.

La correlación geométrica y el análisis morfométrico indicaron que las formas de heridas creadas por los cinco tipos destornilladores podrían clasificarse en tres grupos diferentes. La cabeza recta mostró en la mayoría de los resultados de las heridas un perfil diferenciado, con respecto al tipo Robertson o las puntas cuadradas y algunas de las muestras de heridas con punta de estrellas, y también las de tipo Posidriv y Phillips describieron una herida similar. La evaluación (SEM) de las heridas creadas por destornilladores nuevos y usados de punta recta, mostraron que el diseño del esbozo del desgastado de la punta del destornillador se refleja en la forma de la herida que creó como parte de la lesión o impresión modelo. (Kieser, et al., 2008).

Los autores Alunni-Perret, et al., (2005) también propusieron un estudio experimental tanto de macro como de microscopía de lesiones óseas realizadas por un instrumento de fuerza cortante (una sola hoja de cuchillo), y un instrumento contundente clasificado como un arma de cortar (un hacha). El objetivo de este trabajo fue tratar de identificar el instrumento en base al análisis de secciones de fémures humanos sobre las características generales de los cortes. Sus resultados indican que el análisis macroscópico es más problemático. El análisis microscópico por el que evaluaron las características examinadas fue eficaz para distinguir las lesiones óseas cortantes de las corto-contundentes.

El microscopio facilita el análisis inalcanzable con métodos macroscópicos; unas tres dimensiones características no visibles a simple vista están claramente definidas con su uso. Se ha hecho hincapié en que el uso del microscopio electrónico de barrido puede ser una herramienta de utilidad antropológica para valorar las marcas óseas en las lesiones, partiendo de pruebas experimentales. (Alunni-Perret, et al., 2005).

Por otro lado, los cuchillos y sierras, son los instrumentos afilados más empleados en los actos violentos, y tienen poco en común. Como se ha citado en el capítulo de Biomecánica del trauma, los cuchillos son armas familiares que crean cortes, puñaladas, y heridas incisas *ante mortem / peri mortem* en vivos o pueden reservarse para situaciones raras de desmembramiento post mortem y mutilación.

Los puntos claves para observar en los casos de agresiones según Symes (2007e) son: (1) El diferenciar el reconocimiento del corte de cuchillo del trauma con sierra. Una vez que el trauma cortante se identifica, es importante tratar de (2) identificar los márgenes verdaderos, y (3) reconocer las características únicas como las pistas residuales de estrías que pueden indicar rasgos de fabricación del arma. Las marcas de cuchillo y sierras pueden hacer y producir características medibles que ayudan a la reducción del ámbito de la sospecha sobre las

herramientas. Se enfatiza en la identificación distinguir la "clase" de características del arma en contraposición al "tipo" características. (Symes, 2007e)

Las heridas penetrantes de cráneo durante las agresiones pueden ser muy variables, ya que suelen ser producidas por diversos objetos y armas, una clasificación las divide en aquellas de alta velocidad, como las armas de fuego, de intermedia velocidad como las armas neumáticas y de baja velocidad como los cuchillos. Las heridas por arma blanca han sido definidas como "aquellas causadas por un arma con una pequeña área de impacto y de baja velocidad". Este tipo de lesión ha sido llamado como síndrome de Jael, por la forma en que Jael asesinó a Sissera como se menciona en el Antiguo Testamento⁵⁶.

Las heridas penetrantes de cráneo son poco comunes en pacientes pediátricos y los pocos casos encontrados son causa de accidente o de maltrato infantil. Las áreas más vulnerables del cráneo son: la fosa temporal, fontanelas y los forámenes naturales (órbitas, nariz, oral, *foramen magno*). Los niños están en mayor riesgo que los adultos de sufrir un trauma penetrante con fuerzas equivalentes, ya que el cráneo no está completamente osificado hasta los dos años de edad y es por esto que se hace más vulnerable a estas lesiones. Como se ha dicho, las heridas penetrantes de cráneo por arma blanca no son comúnmente encontradas. La mayoría son como consecuencia de un asalto aunque algunos casos, como en la edad pediátrica, son accidentales y otras auto-infligidos. (Fuentes-Mallozzi, 2005)

⁵⁶ "Pero Jael mujer de Heber tomó una estaca de la tienda, y poniendo un mazo en su mano, se le acercó calladamente y le metió la estaca por las sienas, y la enclavó en la tierra, pues él estaba cargado de sueño y cansado; y así murió". Santa Biblia. Versión Reina-Valera. Nashville, TN. USA: Broadman & Holman Publishers; 2000. Jueces. 4:21.

Capítulo 8

- 8. Heridas por armas de fuego.
 - 8.1 Las armas de fuego.
 - 8.1.1 Los tipos de armas.
 - 8.1.2 Municiones.
 - 8.1.3 Calibre.
 - 8.1.4 La balística.
 - 8.1.5 Balística y teoría de las heridas de armas de fuego.
 - 8.1.6 Causas y circunstancias.
 - 8.2 La muestra, el modelo y los objetivos de las investigaciones de TCE por HPAF.
 - 8.3 La edad y el género.
 - 8.4 El entorno y la época.
 - 8.5 Distribución de las lesiones y fracturas en el cráneo por TCE en las HPAF.
 - 8.6 Patrones del los TCE en las HPAF.
 - 8.6.1 Angulo y Trayectoria.
 - 8.6.2 Rango y Velocidad.
 - 8.7 El tipo de armas y la etiología de las HPAF (accidental, suicidio, homicidio, indeterminada).
 - 8.7.1 Las heridas por escopetas.
 - 8.8 El consumo de alcohol y las drogas en relación con las HPAF.
 - 8.9 Estudios experimentales sobre HPAF.
 - 8.9.1 Tipos de presiones balísticas.

8. Heridas por armas de fuego.

8.1 Las armas de fuego.

Las armas de fuego son instrumentos que disparan un proyectil por la acción de una carga explosiva u otro medio de impulso, a través de un cilindro metálico.

Para fines forenses interesan, en particular, las armas portátiles, las cuales comprenden cinco categorías: a) armas manuales; B) rifles; c) escopetas; d) subametralladoras, y e) ametralladoras. (Vargas Alvarado, 2005).

Otra definición nos indica que se entiende por arma de fuego una serie de instrumentos que lanzan proyectiles aprovechando la fuerza expansiva de los gases generados por sustancias explosivas. (Ventura Álvarez, 2007).

El Dr. Francisco Etxeberria Gabilondo, profesor titular de Medicina Legal y Forense de la Universidad del País Vasco nos dice que las armas de fuego son responsables de las lesiones contralas personas en el 2,32% de los casos conocidos en España (1996). Lo que conlleva a que se produzca en promedio un evento al día producto de la utilización de un arma de fuego en este país. (Etxeberria, 2007).

8.1.1 Los tipos de armas.

En España mediante el Real decreto (137/93 de 29 de enero) se establece una clasificación de las armas en 7 categorías que son:

- 1ª. Armas de fuego cortas.
- 2ª. Armas de fuego largas para vigilancia y guardería; armas de fuego rayadas para caza mayor.
- 3ª. Armas de fuego largas rayadas de calibre 5,6 mm; escopetas y demás armas de fuego de ánima lisa.
- 4ª. Carabinas y pistolas accionadas por gas comprimido.
- 5ª. Armas blancas, cuchillos, machetes.
- 6ª. Armas de fuego antiguas o históricas y de avancarga.
- 7ª. Armas de inyección anestésica; ballestas; pistolas detonadoras; bengalas. (Ventura Álvarez, 2007).

Tabla N°9: Clasificación de las armas de fuego.

Por la longitud del cañón	Largas: escopetas y carabinas. Cortas: pistolas y revólveres.
Por el tipo de cañón	Cañón liso: escopetas y revólveres. Cañón estriado: pistolas y carabinas.
Por la velocidad del proyectil respecto al sonido	Hipersónicas: pistolas. Sónicas: revólveres. Subsónicas: fusiles-ametralladoras.

Ref. (Ventura Álvarez, 2007).

Las armas de ánima rayada: se denominan así aquellas armas de fuego en cuyo cañón se aprecian estriaciones que dotan al proyectil que los atraviesa de una rotación longitudinal. Dicha rotación confiere una mayor estabilidad a su trayectoria (o tensión en balística) por el efecto giroscópico, muy importante para conseguir una mayor precisión de disparo pese a los inevitables defectos de fabricación de los proyectiles.

En el caso de las armas de ánimas lisa el interior del cañón del arma de fuego es completamente liso, básicamente por dos razones: o bien se emplean para disparar múltiples proyectiles a la vez (como en el caso de las armas de caza menor), o bien un solo proyectil pero de tamaño muy grande (superior a 30 mm), en cuyo caso el uso de estrías es desaconsejado por su gran desgaste.

8.1.2 Municiones.

La munición es el conjunto de suministros que se precisa para utilizar armas de fuego. Esto abarca desde las balas de fusil y pistola hasta los perdigones de un cartucho. La función de un cartucho o munición es conseguir que uno de los elementos que lo integran (bala o proyectil) pueda ser lanzado a distancia. Componen el cartucho: la vaina, que contiene la carga explosiva, la cápsula (cebo) iniciadora, y la bala.

El cebo está compuesto por fulminato de mercurio, sulfato amónico, clorato potásico, estífnatos y azidas de plomo y nitrato de bario. En la carga explosiva se encuentran los siguientes componentes: pólvora negra, nitrocelulosa y nitroglicerina; estabilizadores (aminas, urea), gelatinizantes (ésteres grasos y aromáticos), sustancias para evitar el fuego de boca (oxalato potásico y bicarbonato), sustancias para mejorar la inflamabilidad y velocidad (nitrato de bario, nitrato amónico, cromato y bicromato potásico). Otro de los elementos es el taco, que puede ser de papel, plástico, cartón, estopa o parafina.

Los cartuchos o casquillos pueden ser de metal, semimetal o plástico. Pueden ser con proyectil o sin proyectil. Según la camisa cubierta o vaina: pueden ser metálicas o no metálicas. Sobre el proyectil, se presentan en únicos o múltiples. Los únicos o balas se dividen en explosivos, perforantes, incendiarios y dum-dum. Los múltiples en metralla, perdigones y postas.

8.1.3 Calibre.

El calibre de un arma, es el diámetro interno de cualquier arma de fuego y se corresponde con el diámetro del proyectil que se dispara. Sobre el calibre existen varios sistemas de medida de distintos patrones: el europeo da las medidas en milímetros, el americano emplea centésimas de pulgada, milésimas de pulgadas o milímetros. En ambos sistemas se acompañan del nombre del fabricante o del arma a la que va dirigido. Ejemplos:

.22 calibre americano.....4,76 mm europeo
.45 calibre americano.....11.11 mm europeo.

8.1.4 La Balística.

La Balística se define como la ciencia que estudia el movimiento de los proyectiles. En la Balística Forense se han establecido tres partes fundamentales.

- La Balística Interior: es la que se ocupa del estudio de los fenómenos que ocurren en el interior del arma hasta que el proyectil sale por la boca del cañón.
- Balística Exterior: estudia los fenómenos que ocurren al proyectil desde el momento en que sale del arma hasta que alcanza su objetivo.
- Balística de efectos: estudia los daños producidos por el proyectil, tanto en el organismo como en otras estructuras.

8.1.5 Balística y teoría de las heridas de armas de fuego.

Las heridas que se producen con el uso de armas de fuego varían dependiendo de los diferentes tipos de armas que existen, de la clase de proyectil que utilizan, el alcance y la trayectoria. Pero también de otra serie de circunstancias aparejadas, como el ángulo del disparo, la zona del cuerpo que recibe la herida, elementos intermedios que puedan estar en el trayecto del proyectil, la posición de la víctima, etc.

El manual de Patología Forense de Di Maio y Dana (2003), nos describe los principales factores que determinan el comportamiento de las heridas producidas por armas de fuego. En cuanto a la gravedad de la herida se precisan por:

- El desgarramiento del tejido causado por la interacción mecánica con el proyectil.
- Los efectos de la cavidad temporal producida por el proyectil.

Con la penetración del proyectil en el cuerpo, el giro provocado por las estrías del cañón del arma es insuficiente para compensar la resistencia del tejido y por tanto:

- El proyectil comienza a deslizarse y balancearse a lo largo de su teórica trayectoria. La deriva es el ángulo comprendido entre el trayecto teórico y el eje longitudinal de la bala.
- A medida que avanza el proyectil, la deriva aumenta. Si el trayecto es suficientemente largo, alcanza los 90° lo que hace que exponga la máxima superficie posible.

- Si el proyectil sigue su curso, terminará por completar un giro de 180° y terminará desplazándose con la base mirando hacia adelante.

Además de producir la lesión mecánica del tejido, un proyectil en movimiento desplaza lateralmente el tejido similar a los barcos al navegar en un lago.

- Cuanta mayor energía cinética posea el proyectil, más energía perderá y mayor será el desplazamiento del tejido.
- El tejido es desplazado en la trayectoria del proyectil creando una cavidad temporal.
- Esta cavidad, como su nombre lo indica, es temporal y se mantiene entre 5 y 10 milésimas de segundo. En la duración de la cavidad, sufre una serie de dilataciones y contracciones cada vez más pequeñas, antes de desaparecer, dejando el trayecto permanente. Esta cavidad puede llegar a expandirse con un diámetro 11 veces superior al del proyectil. La máxima expansión de la cavidad de un proyectil que nos se deforme o fraccione estaría en el punto en el que el proyectil se desplace de lado.
- La cavidad temporal es muy lesiva en la cabeza y el cráneo sólo se puede liberar de ella estallando.
- Con las armas cortas el tamaño de la cavidad y las presiones provocadas es de poca importancia, debido a que sus proyectiles poseen una energía cinética relativamente baja.
- Esto es diferente en el caso de los proyectiles de fusiles de percusión central, puesto que por ser de alta velocidad, adquieren una energía cinética elevada. Esto hace que se generen grandes cavidades y ondas de presión que horadan, rompen e incluso desgarran órganos que no habían sido alcanzados en forma directa por el proyectil y sólo próximos a su trayecto.

Los proyectiles de fusil con punta blanda o punta hueca suelen romperse en el interior del cuerpo, produciendo heridas mucho más graves que si quedaran íntegros. (Di Maio y Dana, 2003)

8.1.6 Causas y circunstancias.

Las lesiones por HPAF se producen por la penetración en el cuerpo humano de uno o de múltiples proyectiles de materia sólida, que portan una gran energía. El impacto agresivo y violento sobre la piel dará como resultado una herida contusa (orificio de entrada); la incrustación del proyectil, el curso de un trayecto determinado que puede atravesar o no el cuerpo. En el caso que alcance a hacerlo se encontrará la presencia de un orificio de salida.

En conjunto con la deflagración que se produce con el disparo por la boca de fuego del arma, salen disparados otros elementos que se generan como parte

de la carga explosiva o que son secundarios a la mecánica del arma. Estos elementos también portan un potencial de lesividad accesoria sobre el punto de impacto o cerca de él; estos elementos usualmente son gases, ráfagas de fuego o llama, partículas de pólvora, humo y partículas metálicas.

El orificio de entrada normalmente aparece como único pero en determinadas circunstancias, se convierte en múltiple si logra atravesar otras regiones corporales externas de la víctima. Se aprecia la diferencia de su forma que se mide sobre su diámetro. Puede ser igual, menor o superior al diámetro del proyectil. En atención a que el disparo se produzca en un ángulo perpendicular, la superficie de la piel puede ser menor; incluso en forma de ojal debido a la elasticidad del tejido. Si el proyectil da giros en el trayecto, la forma será entonces irregular.

Como la HPAF es una herida contusa, en el contorno del orificio de entrada se observará un anillo o cintilla de contusión o de apergaminamiento; producido por la obligada involución de la piel hacia el interior del cuerpo. En disparos oblicuos el anillo será de forma semilunar. Al reborde interno de ese anillo se le conoce como anillo o halo de enjugamiento (Signo de Chavigny) o collarete de limpieza (Signo de Simonin); es producido por la erosión que provocan los elementos que acompañan al proyectil en el momento de la penetración. Algunos autores denominan la suma de ambos anillos como anillo de Fish.

A estas características se le añaden otras que tienen que ver con la distancia desde la que se efectuó el disparo. En los denominados a boca de jarro, o sea a boca de arma, se les denomina “boca de mina” de Hofman; es una herida cutánea, estrellada, y alargada. En el caso de que se produzca cerca del hueso se aprecia entonces el “signo de Benassi” que es un anillo de ahumamiento en la circunferencia del orificio de entrada. Es muy característico en los suicidios, como signo indiscutible de orificio de entrada y sobrevive a la putrefacción.

En el disparo a quema ropa, el orificio de entrada se distingue por un tatuaje denso y oscuro producto de la quemadura de la llama y es un signo de disparo a corta distancia. En el disparo a corta distancia, pueden estar presentes tanto el tatuaje como los gránulos de pólvora incrustados. En el disparo a larga distancia no aparece ahumamiento ni pólvora pero si el anillo de Fish.

La trayectoria del proyectil único o múltiple en caso de fragmentarse o fragmentar elementos corporales como esquirlas de hueso, puede ser muy complejo de reconstruir, sobre todo entre los tejidos blandos de los órganos internos. La trayectoria, por tanto, no siempre es rectilínea porque depende de los giros, colisiones y desvíos que se pueden generar con la participación de los huesos. Una vez acabado su trayecto también se pueden producir migraciones por movimientos peristálticos como los del sistema digestivo.

En cuanto al orificio de salida, puede ser igualmente único o múltiple debido a todos los factores que hemos descrito antes para la entrada y trayecto del proyectil. En términos generales suele ser más irregular y de mayor tamaño

que el de entrada; sus bordes adoptarían una forma evertida. En ambos orificios de entrada y salida es posible recuperar otros elementos como fibras procedentes de las vestimentas de la víctima (Ver Di Maio, 1999; Etxeberria, 2007; Ramey Burns, 2008; Vargas Alvarado, 2005; Ventura Álvarez, 2007)

8.2 La muestra, el modelo y los objetivos de las investigaciones de TCE por HPAF.

Las lesiones por arma de fuego son un importante problema para los humanos en general, y para las perspectivas políticas, económicas y sociales en todo el mundo. Se ha observado que el número y las características de los disparos mortales varían considerablemente entre los países.

El siguiente estudio analiza las heridas mortales de proyectil en la región bastante poblada de Uusimaa, en el sur de Finlandia, entre 1995 y 2001; fue realizado por Rainio y Sajantila, (2005), del Departamento de Medicina Forense de la Universidad de Helsinki.

La tasa de autopsias en Finlandia está entre las más altas de los países de la Unión Europea. Una investigación medico-legal se realiza en casi todos los incidentes por disparos mortales. Su estudio es, por tanto, una representación de las investigaciones forenses de víctimas mortales de HPAF en Finlandia en general. (Rainio y Sajantila, 2007).

Hay pocos estudios en la literatura sobre heridas por escopetas; sin embargo es un arma de fuego muy utilizada para concretar homicidios y suicidios. La siguiente investigación fue realizada por el equipo dirigido por Molina, et al., del Departamento de Medicina Forense del Condado de Bexar en San Antonio, Texas. Su análisis se basó en una muestra de 387 casos reportados entre 1988 al 2005. Mediante el análisis estadístico se preocuparon por determinar las principales características y circunstancias del uso de las escopetas en la ocurrencia de las muertes violentas. (Molina, et al., 2007).

En el Laboratorio Médico Forense de la Universidad de Pretoria en Sudáfrica, entre 1997 y 2000, se hizo una revisión retrospectiva de 406 heridas de disparos suicidas en la cabeza. Fue llevada a cabo por Blumenthal, et al., (2007). Entre las variables analizadas se consideraron la edad, etnia, género, mes del año, tipo de arma, ubicación de las heridas de entrada y salida y la concentración de alcohol en sangre. (Blumenthal, 2007).

Hacer una distinción precisa entre si se ha producido un suicidio, homicidio o un disparo accidental es la mayor preocupación inicial de los investigadores de heridas de armas de fuego. Un estudio del Instituto de Medicina Forense de la Universidad de Udine en Italia, investigó 48 casos de HPAF, entre 1992 al 2002. (Desinan y Mazzolo, 2004)

Una investigación para estudiar los patrones de bilateralidad de las fracturas producidas o asociadas a disparos con el arma de fuego colocada en la cavidad oral o submandibular fue puesto en práctica por Fenton, et al., del Departamento de Antropología de la Universidad del Estado de Michigan. (Fenton, et al., 2005).

La interpretación de los patrones de fractura en base a las diferencias de las fuerzas contusas de los traumas balísticos observando las fracturas concéntricas es un tema desarrollado por Gina Hart M.A., antropóloga forense e investigadora de la Oficina Regional de Medicina Legal de la ciudad de Newark, New Jersey. La muestra consistió en el análisis de un total de 163 casos combinados de trauma contuso y trauma balístico, sobre las lesiones que exhibían fracturas concéntricas en 120 cráneos. De toda la distribución de las lesiones 79 eran por trauma contuso y 84 balístico. (Hart, 2005).

Un estudio retrospectivo realizado por Grandmaison, et al., del Departamento de Medicina Forense y Patología del Hospital Raymond Poincaré de la ciudad de Garches en Francia, se llevó a cabo en 132 víctimas mortales a causa de heridas de bala secundaria del uso armas largas (de fuego) entre 1996 a 2005. Un grupo de suicidas (n = 72) y un grupo de homicidios (n = 60) fueron evaluados en relación con la edad y el sexo de la víctima, el número de disparos, el tipo de disparo, la dirección de proyectil (s), la distribución anatómica de orificios de entrada, tipos de armas, municiones y la naturaleza de eventuales lesiones traumáticas asociadas. (Grandmaison, et al., 2008).

El objetivo del siguiente estudio fue presentar con relevancia las características de los suicidios en los que se presentan múltiples heridas de entrada. Los informes de investigación penal de los suicidios (n = 318) fueron recopilados de forma retrospectiva durante el período 1991-2000, en el Departamento de Medicina Forense, Facultad de Medicina de la Universidad Osmangazi del distrito judicial central de Eskisehir (Turquía). Fueron analizados por Balci, et al. Estimaron como variables los suicidios, ocupación de la víctima, tipo de licencia, condición del arma, número de entradas de las heridas, localización, distancia del disparo, dirección del proyectil y la duración entre el momento del disparo y la muerte de la víctima. (Balci, et al., 2007).

Betz, et al., del Departamento de Medicina Legal de la Universidad de Erlangen-Nuremberg de Alemania, diseñaron un estudio para correlacionar las fracturas de la base del cráneo con los disparos producidos por armas cortas de pequeño calibre o rifles de baja velocidad. Su muestra contempló el examen de 165 casos de autopsias en un periodo de 1991 a 1994. El objetivo fue tratar de ver si era posible partir de la evaluación del tipo de lesión en la base del cráneo para aproximarse a la identificación del arma que la produjo, en caso de que fuera desconocida. (Betz, et al., 1997).

En el siguiente trabajo se describen diversos aspectos de heridas de bala, incluyendo patrones de entrada y salida, el ángulo y el trayecto, la variedad de disparo y velocidad; el calibre de la bala, con base en las observaciones de una serie de casos conocidos. Los restos óseos de 21 víctimas de heridas por arma de fuego fueron estudiados por Quatrehomme & *Iscan*, (1999). En la mayoría de los casos, había documentación de la investigación, la autopsia y la identidad de la víctima. Cada caso fue analizado en términos de la ubicación de la herida, forma, tamaño de la salida / entrada, superficie, biselado, y la dirección del disparo. (Quatrehomme & *Iscan*, 1999)

8.3 La edad y el género.

Los datos de Rainio y Sajantila, (2007) mostraron que las frecuencias de HPAF eran de 94% en hombres y 6% en mujeres. En cuanto a la edad media de 43 años. El pico de la curva oscilaba entre los 30-39 años. (Rainio y Sajantila, 2007).

Los resultados de Molina, et al., mostraron que la participación del género era de 343 hombres y 44 mujeres; la edad promedio de 36,1 años la edad. En relación con los suicidios, el promedio de edad fue de 41,8 años, 36.4 años para las mujeres y 42.3 para los hombres. En el caso de los homicidios fueron un total de 180 (47%); la edad promedio fue 29,5 años; 30,1 para las mujeres y 29,4 para los hombres. (Molina, et al., 2007).

Los resultados de Blumenthal, et al., encontraron que un 57% de las heridas suicidas por HPAF se concentraron en un rango de edad entre 21 y 40 años tanto para hombres como para mujeres. 82 % de todos los suicidios fueron en hombres. De los 406 casos fatales, un 63% eran blancos, 31% catalogados como negros y un 6% mezclas étnicas y descendientes de asiáticos. (Blumenthal, 2007).

Desinan y Mazzolo, tuvieron una frecuencia para los casos de suicidios de 29 hombres y 4 mujeres, en los homicidios 8 fueron hombres y 4 mujeres. El rango de edad era de 22 a 96 años con un promedio de edad de 58,8 años (Desinan y Mazzolo, 2004).

Para Grandmaison, et al., los hombres en un 92% de los casos predominaron en el grupo de suicidios y en 75% en los homicidios. En cuanto a las mujeres 26 casos de homicidio y 6 de suicidio. Las mujeres constituyen alrededor del 43% de las víctimas de homicidio y aproximadamente el 8% de las víctimas de suicidio, lo cual fue considerado por los autores como una frecuencia baja en menos del 20-30 % de datos reportados para las estadísticas de Estados Unidos.

Con respecto a la edad, en el grupo de hombres fue de 100 y las mujeres de 32. La edad promedio fue de 43 años y el rango entre 1-79 años. (Grandmaison, et al., 2008).

Los resultados de Balci, et al., obtuvieron que en cuanto al género un 62,2% de las víctimas fueron hombres (n=220) y un 30,8% mujeres (n=98). El suicidio utilizando armas de fuego fue significativamente más elevado en hombres (91,8% 59/65) que en mujeres (9,2% 6/65). En cuanto a la edad, la media se situó en los 36,9±17,8 en todos los suicidios. Encontraron de igual importancia que la frecuencia de suicidios decrecía con el aumento de la edad. (Balci, et al., 2007)

8.4 El entorno y la época.

En cuanto al lugar o escenario de los eventos con HPAF en 67% fue en el domicilio; los suicidios 67% en casa, los homicidios 65% en vía pública. (Rainio y Sajantila, 2007).

En cuanto a la relación con las estaciones y los meses del año, Blumenthal et al., observaron un pico en las frecuencias en el mes de marzo y otro pico en los meses de julio, agosto y septiembre. Según los autores este incremento es probable que se corresponda con la incidencia de las HPAF en las estaciones de otoño y primavera del Hemisferio Sur. Un 92 % de todos los eventos ocurrieron en recintos bajo techo. (Blumenthal, 2007).

Sobre el entorno Desinan y Mazzolo, reportaron que en la vivienda hubo una distribución de 28 suicidios y 3 homicidios. El lugar de preferencia lo fue el domicilio y en la cama; en campo abierto hubo 4 suicidios y 3 homicidios; en el automóvil un caso de suicidio. La muestra incluyó unos restos esqueletizados que se encontraron después de 4 años, en otro caso, se trataba de un cuerpo en estado de adipocira que se encontró después de haber pasado dos años dentro de una bolsa plástica, también, sobre los cuerpos de dos asaltantes que fallecieron en la calle por disparos de la policía, igualmente, un cuerpo triturado que se recuperó después de varios días y un cuerpo parcialmente esqueletizado que había permanecido dentro de una bolsa de plástico durante dos años. (Desinan y Mazzolo, 2004).

8.5 Distribución de las lesiones y fracturas en el cráneo por TCE en las HPAF.

Los resultados de distribución de las heridas para Molina, et al., fueron de 96% de heridas de contacto, 2% no determinadas; 71% en la cabeza, 50% en la cavidad oral; bajo el mentón 19 % y en la norma lateral que incluye el parietal y temporal, un 15%; en la cara y la frente un 13%. La distancia del disparo en los homicidios fue a más distancia 59%, intermedia 2%, por contacto 8%. No hubo

una localización significativa. Sin embargo el 25% se repartió entre cabeza, tórax y múltiples lugares, que fueron las más comunes. De la cabeza el lugar más frecuente fue la cara incluyendo la cabeza 37% y la norma lateral 23%. No fue significativo el lado de la cabeza. En los suicidios el lugar más común fue la cabeza, seguido del tórax y abdomen (Molina, et al., 2007).

La mayoría de las entradas por HPAF en la muestra de Blumenthal, et al., fueron en la sien derecha (41%), seguida de la cavidad oral (18%), sien izquierda (11%), sub mentón (10%). Las heridas de salida se localizaron en las regiones del frontal izquierdo (26%) y parietal izquierdo (25) %. Un resultado interesante para los investigadores fue encontrar que un pequeño porcentaje de los individuos (16,5%) se dispararon detrás de la cabeza, incluyendo los 4/4 posteriores parietales y occipitales (dividiendo en cuatro cuadrantes la norma posterior). Estos datos pueden resultar válidos sobre todo cuando existen casos como el publicado el viernes 22 de Febrero en el Diario El Comercio de Lima (2008) cuando expertos cuestionaban la posibilidad que un prisionero que había robado el arma a un custodio, presuntamente se suicidó luego de un disparo en la región occipital derecha; aún teniendo las manos esposadas. (Blumenthal, 2007).

La distribución de las HPAF de Desinan y Mazzolo, para la cabeza mostraron que en 4 de los suicidios fue en el frontal, 7 en la sien derecha, 1 en la sien izquierda, 8 bajo la cavidad oral, 7 en la cavidad oral y uno en el ojo derecho. En cuanto a los homicidios 2 en la parte posterior de la cabeza, 1 en la sien derecha, y 2 en la sien izquierda. El resto de la distribución fue en otras partes del cuerpo. (Desinan y Mazzolo, 2004).

La distribución de las HPAF del estudio de Grandmaison, et al., para la cabeza fue 37 para el homicidio y 40 para el suicidio. La localización de las heridas fue para suicidio 4 en el frontal, 8 en la sien derecha, 22 en la boca, 2 en el mentón y una en la cavidad orbitaria; 3 no fueron especificadas. Para los homicidios fue de 3 en el frontal, 8 en la sien derecha, 3 en la sien izquierda, 3 en la región parietal derecha, 2 en la parietal izquierda y 2 en la zona occipital, 3 en el meato auditivo, 3 en la orbita, 5 en la mejilla, 1 en el mentón, una en la boca y 3 no especificadas. (Grandmaison, et al., 2008).

La localización que Balci, et al., documentaron que las entradas de HPAF se ubicaron 43 en la zona de la cabeza distribuidas entre 14 en la sien derecha, 6 en el temporal derecho, 2 en el frontal derecho, 1 en el parietal derecho, 5 en la región temporo-parietal derecha, 2 en la fronto-parietal derecha, 5 en la orbita derecha, 1 detrás del la oreja, 4 delante de la oreja y 4 en la cara. (Balci, et al., 2007)

8.6 Patrones del los TCE en las HPAF.

En el estudio de Blumenthal, et al., de las HPAF de etiología suicida en la cabeza, 330 de las heridas fueron de contacto (81,48%) y 75 (18,52%) no; hubo

un solo caso sin clasificar. La trayectoria ascendente o hacia arriba fue patente en el 51% de los casos, descendente o inclinada en el 19%. En un 6% no se pudo documentar. (Blumenthal, 2007).

El trabajo de Fenton, et al., reportó una simetría bilateral cráneo-facial, de patrón fractura que se observó en heridas de bala auto-infligidas, en la línea media. Cinco casos de heridas de disparos auto-infligidos se presentaron como sigue: dos de alta potencia se relacionaron con fusiles, dos casos de escopetas, y una pistola. En los cinco casos los restos humanos estaban en descomposición o esqueletizados y fueron remitidos a antropólogos forenses.

Tras la identificación, el objetivo principal del estudio antropológico fue el análisis de trauma *peri mortem* en el esqueleto. En cada caso, el cráneo, se presentó en un estado muy fragmentado. Sin embargo, centrándose en las características de las fracturas *peri mortem* cráneo-faciales, los antropólogos aportaron información clave sobre las circunstancias de la muerte. Se observaron patrones de fractura cráneo-facial simétricos, los cuales se describieron e interpretaron en detalle. El poder determinar la ubicación específica de las fracturas lineales fue un hecho muy discutido, así como los fundamentos teóricos que pudieran apoyar la ubicación en términos de la arquitectura esquelética, en función de relacionarse como estructuras de soportes, puntales, y suturas. El marco interpretativo que brindó esta investigación podría resultar útil a otros investigadores que tienen que hacer frente a casos similares de fractura cráneo-facial.

Los autores expresaron que el patrón de bilateralidad puede deberse al contacto del proyectil con la línea media del cráneo en el disparo. Que se caracteriza por una dispersión explosiva de gases que atraviesan la herida. Los resultados comparativos que se pueden presentar y que muestran circunstancias diferentes, dependen de factores variables como el ángulo del disparo sobre la superficie de la piel, el tamaño de la onda expansiva, las diferencias individuales en los tejidos blandos y composición de los huesos; todos hacen que cada causa de trauma sea única.

Los patrones encontrados en el estudio fueron similares no idénticos, porque los eventos que los produjeron fueron similares. La onda expansiva es la causante de que aumente la presión intracraneal provocando la fragmentación y fracturas. Las partes débiles del cráneo son más susceptibles de romperse, y las fracturas secundarias radiales se distribuyen por la ruta de menor resistencia y tienden a detenerse cuando se topan con el curso de una fractura previa, disipando la fuerza impulsora de la fractura.

Este tipo de fractura no se produce al azar, más bien discurre por planos predecibles, al punto que la fractura es influenciada por la anatomía del cráneo. Las zonas más propensas incluyen soportes, puntales, suturas; la orientación de la línea media, senos y el foramen magnum, son importantes rasgos del cráneo

que son influenciados por fracturas bajo las condiciones del incremento de la presión intracraneal.

Algunas fracturas específicas pueden dar pistas de que el evento en cuestión fue un disparo en la cavidad oral o sub mandibular, incluyendo fracturas en trípode de los huesos zigomáticos, fracturas verticales de maxilares, verticales de la mandíbula, y fracturas simétricas de la región supra orbital y fracturas en cuña de la mandíbula causadas por proyectiles en su trayecto por el paladar. (Fenton, et al., 2005).

La hipótesis del estudio de Hart (2005) es que los patrones de fracturas en el cráneo, pueden diferenciarse basándose en las fracturas concéntricas. Un total de doscientos heridos, once de ellos de cráneos que muestran fracturas concéntricas fueron examinados para establecer si el mecanismo de trauma puede ser determinado por la dirección del biselado. Las fracturas producidas en regiones con apuntalado y sin apuntalado se examinaron por separado.

El resultado de este estudio sugiere que el mecanismo del trauma que tuvo lugar, puede ser determinado por la dirección del biselado de las fracturas concéntricas. Las fracturas concéntricas asociadas con el trauma contuso están internamente biseladas, es decir, con biseles que se dirigen hacia el interior del cráneo; mientras que las fracturas concéntricas asociadas con el trauma balístico están externamente biseladas, o sea, con biseles que sobresalen de la tabla externa.

Similar resultado ocurrió cuando tales fracturas se produjeron en zonas apuntaladas o reforzadas que estaban aisladas de casos con fracturas concéntricas en áreas no apuntaladas. Las zonas reforzadas del cráneo son el frontal medio, occipital medio, unión parietoesfenoidal, y el área parieto-petrosa. Por tanto se sostiene la hipótesis de que las fuerzas de trauma contuso y trauma balístico pueden ser distinguidas por la dirección del biselado de las fracturas concéntricas. La relación más significativa del trauma con la dirección del biselado en las fracturas concéntricas se mostró para las zonas no reforzadas. (Hart, 2005).

Cuando ocurre la aparición de dos heridas de disparos suicidas en la cabeza representa una cuestión fundamental para la investigación forense. En principio, la aparición simultánea de dos armas de fuego o la participación de terceros, es decir, dos disparos consecutivos, tienen que ser tenidos en cuenta como una posibilidad. En un análisis demostrado por Padosch, et al., (2006) del Departamento de Medicina Legal de la Universidad de Bon en Alemania, informó un caso de suicidio de dos disparos simultáneos auto infligido en la cabeza (oral, temporal) con la acción de 4 municiones de tipo expansivo.

Se cita como ejemplo, el suceso de un individuo que durante un forcejeo, les robó a dos agentes de policía sus armas de fuego reglamentarias y escapando

con ellas, posteriormente se suicidó, estando bajo la influencia de altas dosis de alcohol y de cocaína. Atrajo la inquietud, que se había utilizado la acción de 4 municiones, lo que supondría haber dejado una morfología poco común de la entrada de herida de proyectil y la extensa salida posterior. En la escena, estos hallazgos causaron inicialmente una confusión; además, el número de heridas de bala no estaba claro, hasta que la autopsia reveló dos heridas de bala en la cabeza, que evidentemente habían sido producidas al mismo tiempo.

La víctima presentaba una herida por arma de fuego de 1.5 cm de diámetro en la región temporal izquierda. El cráneo mostraba una extensa fractura conminuta de 16 cm x 9 cm en el temporal y parietal izquierdo. La base del cráneo también exponía una fractura en las porciones basales del frontal y los lóbulos temporales.

Las municiones expansivas o de fragmentación como la tipo QD-PEP, utilizado por varias fuerzas de policía del estado federal alemán, pueden causar una herida de bala de morfología atípica, muy probablemente debido a su peculiar comportamiento de deformación y también al mecanismo automático del arma que hace detonar la salida de varios proyectiles con un solo accionar del gatillo. Los investigadores deben tener cuidado al interpretar la morfología de una herida de bala en la escena después de la utilización de tales municiones expansivas y el uso de armas automáticas. (Padosch, et al., 2006).

Para Betz, et al., cuando se examina un cráneo con HPAF hay que valorar los factores individuales tales como la constitución de la base del cráneo, la trayectoria de la bala, los parámetros técnicos de las armas y municiones utilizadas los cuales son de gran importancia si deben extraerse conclusiones a cerca de una pistola desconocida que produjo fracturas en la base del cráneo.

Las fracturas inducidas por disparos en la base del cráneo pueden ser divididas en dos categorías: directas e indirectas. Las líneas de fracturas directas se originan por el primer contacto del proyectil con el hueso en el orificio de entrada. Las líneas de fracturas indirectas se forman por el rápido mecanismo de tensión circunferencial dentro del cráneo provocado por el impacto del proyectil. Por contraste, las fracturas secundarias radiales y las líneas de fracturas terciarias tienden a ser concéntricas y conectarse con las radiales.

Las líneas de fractura que no están en contacto con una fractura primaria, son también fracturas indirectas debido a la sobrepresión interna del cráneo. Puesto que la base del cráneo no es homogénea y menos resistente a dilatarse que la bóveda, las fracturas secundarias son más frecuentes en el techo de las orbitas, en las placas etmoidales, en las fosas anteriores y en el techo de las cavidades timpánicas en las fosas medias.

Además, los factores anatómicos como el espesor del hueso, la aparición de la fractura también es influenciada por el orificio de salida, por la energía, la

velocidad y el tipo de proyectil (el revestido metálico total) y por el tipo del calibre de la munición empleada. (Betz, et al., 1997).

Quatrehomme & Işcan, (1998, 1999) han identificado en varios de sus estudios una serie de características de las heridas de arma de fuego en el cráneo. En cuanto a las heridas de entrada, observaron que eran normalmente de forma ovalada o redonda, cortante y filosa, con una apariencia "taladrada" y el interior biselado. De vez en cuando, formas triangulares e irregulares fueron también registradas.

Son varios los factores que pueden modificar la forma de la herida de entrada, como por la forma de girar errática de los proyectiles, y su deformación con el impacto antes o durante la perforación del hueso. Los objetivos intermedios también pueden alterar la constitución del proyectil. En su estudio se evidenció, que en el caso de los segmentos de hueso delgados (por ejemplo, maxilar superior o regiones delgadas del hueso temporal) tienden a mostrar una forma de heridas de entrada más atípica, mientras que, por lo general, es más común para la región delgada y escamosa del hueso temporal el mostrar un agujero redondeado de aproximadamente el tamaño de la bala cuando impacta perpendicularmente. (Quatrehomme & Işcan, 1999).

El biselado interior es uno de los más importantes signos de una herida de entrada en el cráneo. Se produce en la superficie de la tabla interna en la dirección del disparo, y también se puede apreciar en otros huesos de similar espesor al del cuerpo mandibular. Se ha reportado que en las zonas más delgadas, el biselado puede no ser siempre discernible. Un biselado hacia el exterior también puede ser visto en las entradas de la tabla externa. Coe (1982) recogió algunos ejemplos de biselado exterior en disparos no tangenciales, por lo general producto de heridas de contacto producidas por pistolas, y observó que el biselado exterior de la entrada generalmente es menos pronunciado que el biselado interior. Según el autor la explicación de este fenómeno no es siempre clara. (Coe, 1982)

Cuando se producen disparos de contacto en la cabeza, el astillado de la capa exterior del hueso alrededor del defecto puede ser producido por la fuerza del retorno de gases a través del agujero de bala. Cuando el disparo se produce a una determinada distancia, que distorsiona la fuerza de giro o rotación de la bala, también se ha sugerido como un factor, pero la mayoría de autores concuerdan que esta explicación tiene que ser descartada. Más precisamente, es el giro del estriado del cañón el que determina los giros de la bala y no la distancia del recorrido fuera del cañón. Otra explicación para el astillado, es el gas en su retroceso, que es obligado por la presión que se expande, asociada a la formación de la cavidad temporal surgida durante el trayecto del proyectil en el interior del cráneo (Peterson, 1991).

Las astillas de hueso pueden descascarillarse del borde de un orificio de entrada, produciendo un efecto parecido al biselado hacia el exterior, pero no tan marcado como la verdadera superficie biselada. Los llamados orificios en ojo de cerradura son otro fenómeno que se pueden observar tanto con munición de pistola como de diversos calibres y con escopeta de balines, (Dixon, 1982). Por lo general son circulares u ovals con entradas de biselado interior, y forma ovalada o triangular con las salidas de biselados exteriores.

Este fenómeno se explica porque una porción de la bala entra en la bóveda craneal, mientras que la segunda parte es desviada al salir hacia el exterior del hueso casi inmediatamente después de penetrar en la tabla externa. Cuando la piel está presente, muestra el típico rozamiento que indica claramente la trayectoria, pero cuando la piel se ve alterada por la descomposición, daños por fuego, o una intervención quirúrgica, este defecto óseo es un indicador fiable de la dirección del disparo. Los orificios en "ojo de cerradura" rara vez son discutidos en la literatura forense. Spitz (1980) señaló que las zonas de "entrada" y "salida" exponen biselados del interior y exterior de ambas tablas respectivamente. Dixon (1982) documentó 5 casos de defectos de "ojo de cerradura". Los orificios de entradas en ojo de cerradura se han encontrado también en heridas de entradas tangenciales (Dixon, 1982,1984).

La mayoría de las heridas producen defectos dentro de la gama de formas señaladas anteriormente. Otros modelos, como túneles, son raros. La bala puede penetrar en la mastoides, sin quebrar el hueso y, por tanto, se crea una ranura. Algunos disparos resultan atípicos con características más propias de traumatismos. La perforación del cráneo y las fracturas asociadas a sus defectos pueden conducir a una situación de muy diferente morfología. (Smith, et al., 1993)

El biselado exterior, es el sello distintivo de una herida de salida, pero no está siempre presente, especialmente en los huesos delgados (huesos orbital, maxilar, esfenoidal) como es el caso también para heridas de entrada. Los defectos de "ojo de cerradura" como agujeros de salida son raros. También se ha documentado el biselado interior de heridas de salida no siendo éstas en "ojo de cerradura" (Bhooapat, 1995).

En relación al tamaño de las heridas de bala, las de salida muestran una variación significativa; sin embargo, dos características compatibles se plantearon en el informe de Quatrehomme & *Işcan*, (1998,1999). Ellas fueron casi siempre irregulares, y más grande que las entradas, como también se ve en otros estudios. Light (1963) demostró que esto puede dar lugar a giros, giros erráticos, y a la deformación de proyectil, que a menudo adquiere una forma de hongo. En sus experimentos con cabras, con las que utilizó proyectiles no deformantes (bolas de acero) con impacto a velocidades relativamente importante, encontró que las heridas de salida en la piel son siempre más pequeñas que las de entradas. Explicó este hecho por la ausencia de deformación del proyectil, y la pérdida de velocidad entre la entrada y la salida. (Light, 1963).

Para los autores, los resultados confirman que el espesor del hueso es sólo uno de los factores que puede explicar el gran alcance del área de las heridas de salida sobre la entrada. Otros factores que afectan el área de superficie de la entrada y salida pueden incluir la edad, sexo, tamaño corporal, la etnia y la patología que afecta a la biología del hueso y, por tanto, su reacción al proyectil. La bala también en sí pasa por una serie de cambios en su trayectoria, giros y giros erráticos antes y durante su penetración en el hueso.

8.6.1 Angulo y Trayectoria.

Por lo general, el ángulo del disparo puede deducirse de la forma de orificio de entrada y el biselado. Un orificio circular debería indicar una entrada perpendicular, mientras que una entrada oval sugiere un disparo oblicuo. Una entrada en ojo de cerradura sugiere un disparo tangencial, al igual que un defecto cortical, y un semi-túnel, por ejemplo, en la mastoides. Un biselado simétrico generalmente indica que la bala golpeó el cráneo en un ángulo recto (Rhine, 1990). La asimetría del cráter es usualmente asociada con la angulación de los misiles, y la elongación del bisel implica la dirección de la trayectoria (Spitz, 1980). Sin embargo, puede haber una desviación de este carácter general (Quatrehomme & İscan, 1999).

8.6.2 Rango y Velocidad.

La velocidad del proyectil es otro aspecto importante de las HPAF. Para Quatrehomme & İscan todos los antropólogos forenses deben observar estas características para expresar una opinión sobre la cuestión de la distancia y velocidad en la interpretación de tamaño de la fractura, los daños y los patrones. La velocidad del proyectil puede ser estimada por la cantidad y la gravedad de los daños producidos. Se necesita que la bala alcance un mínimo de velocidad de 70 m / segundo para romper la superficie del hueso (Amato, et al., 1974); pero, evidentemente, depende del grosor del hueso. La producción de fracturas depende de la distancia desde el arma en el momento de la descarga y la energía cinética (velocidad) de la bala (Di Maio, 1999), así como del peso y la forma de los proyectiles cuando se perfora el cráneo, y la dirección y el lugar de impacto (Simpson, 1969).

Los mecanismos de fracturas de cráneo pueden compararse con los mecanismos de fracturas de los vidrios (Thornton y Cashman, 1986). La principal fractura es el agujero de entrada. La fractura secundaria irradia del punto de impacto de la bala. Estas fracturas radiales son comunes, incluso en una baja velocidad de disparo, aunque a veces son muy superficiales. La ausencia de estas fracturas indica que la energía cinética es totalmente absorbida por la fractura primaria (la herida de entrada).

En otros casos se producen fracturas masivas (conminutas) cuando la energía no es totalmente absorbida por la fractura primaria, creando las fracturas secundarias (radiales), e incluso fracturas terciarias (concéntricas). Los

proyectiles de alta velocidad, así como las heridas de contacto con pistola en la cabeza, producen múltiples y graves fracturas con bordes abiertos, y grandes defectos, o la apertura de la suturas. A veces, los cráneos quedan muy fragmentados y deben ser reconstruidos a fin de establecer la entrada, salida, y el trayecto de la bala. Este resultado es frecuente con las heridas de contacto del arma, sobre todo con un rifle y sugiere el suicidio, o una ejecución al estilo de asesinato (Spitz, 1980). Cabe señalar que las fracturas de entrada se propagan a través del cráneo más rápido que lo que tarda la bala en pasar por el cerebro, y las fracturas del orificio de salida no pueden cruzar las fracturas de entrada. (Quatrehomme & İşcan, 1997, 1998, 1999).

El biselado endocraneal es uno de los indicadores más importantes de una herida de entrada en el cráneo. Las entradas clásicas son heridas redondas o en forma ovoide; aberturas con bordes filosos y una clara apariencia en saca bocado. En algunos casos, los biselados internos pueden ser muy útiles para identificar una herida de entrada, como, por ejemplo, cuando se muestra de una forma atípica muy irregular y podría confundirse con una herida de salida, o cuando el cráneo está sumamente fragmentado. (Quatrehomme & İşcan, 1998).

El biselado exterior de una herida de entrada es un fenómeno importante porque puede ser confundido con una herida de salida. Coe, 1982 afirmó que este efecto es "Casi rutinario visto en heridas de proyectil de alta velocidad en la cabeza, y es común en heridas por pistola y, aunque en menor grado, y no completamente en torno a la perforación del hueso". El biselado exterior en un disparo perpendicular puede indicar un contacto con la herida de una pistola. (Coe, 1982). Cuando la bala golpea el cráneo perpendicularmente a la superficie del hueso, el bisel externo puede ser parcial o completamente circunferencial. Tal biselado de circunferencia incompleta puede producir un defecto parecido a una lesión en ojo de cerradura y sugiere una herida tangencial.

No hay una clara explicación de esta situación; según algunos autores puede ser debido al astillado de la capa exterior del hueso alrededor del orificio, producido por la fuerza del retorno de gases a través del agujero del disparo del proyectil en contacto con la cabeza (Spitz, 1980). Otros autores lo atribuyen al movimiento de rotación de la bala. Sin embargo, este mecanismo parece casi imposible, porque la bala sólo hace una porción del giro, mientras penetra en el hueso. Otra explicación es que el disparo sea desde larga distancia, la liberación de energía cinética en el cráneo produce una presión explosiva hacia atrás a través de la entrada de la herida, pero esto no parece plausible cuando se trata de un pequeño calibre, de proyectil de baja velocidad.

Para Peterson (1991) el retroceso de presión asociado con la formación de la cavidad temporal es la explicación más probable del biselado exterior. Baik et al. (1991) creen que hay probablemente una combinación de varios factores, entre ellos el ángulo del tiro, la fuerza de torsión de la rotación de bala, el golpe de efecto de nuevo, la velocidad, la forma y el tamaño de la bala, la de la energía

cinética esparcida por la bala y la resistencia del cráneo. Cabe señalar, además, que el bisel interior en la salida de las heridas también es extremadamente raro.

El bisel exterior también es descrito en las heridas en forma de ojo de cerradura. Estas se componen de una entrada con bisel interior ovoide o circular, y una porción salida con bisel exterior triangular u ovoide. Una porción de la bala entra en la bóveda craneal, mientras que la segunda parte es desviada hacia el exterior, saliendo del hueso casi inmediatamente después de la penetración. Estas entradas en ojo de cerradura se deben considerar por disparos tangenciales, y cuando la piel está presente, como muestra típica de una rozadura que está indicando la dirección del fuego.

Por otra parte, Frazer (1987) señaló que puede haber un orificio de ojo de cerradura en torno a biseles externos e internos cuando dos proyectiles son disparados en contacto con el cráneo. En general, los orificios en ojo de cerradura rara vez son reportados en la literatura. Los pseudo-biseles hacia el exterior son también comúnmente vistos en torno al aspecto del orificio de entrada en el ectocráneo. Este orificio suele describirse como pequeñas erosiones o mínimas fracturas en los bordes de la herida.

Otra cuestión importante es entonces la dirección del bisel. Di Maio (1999) declaró que cuando una bala perfora el hueso, el bisel va en la dirección de su trayecto. Spitz (1980), afirmó que por lo general un bisel simétrico indica que la bala golpeó en el cráneo en un ángulo recto, y la asimetría del bisel puede ayudar a evaluar el ángulo del disparo.

De hecho, el biselado simétrico o asimétrico no sólo depende de la dirección del fuego, sino también de la estructura anatómica en el lugar del impacto. Esto incluye el variable grosor del interior y exterior de las tablas, la presencia de suturas, venas emisarias, y pequeñas depresiones granulares. Por otra parte, los biseles más pronunciados pueden ser el resultado de una deformación asimétrica de la bala, así como un rebote achatado o un proyectil que se mueve errático. (Quatrehomme & İşcan, 1998).

8.7 El tipo de armas y la etiología de las HPAF (accidental, suicidio, homicidio, indeterminada).

El estudio de Rainio y Sajantila, (2007) incluyó el uso de armas en la siguiente frecuencia: pistolas 59%, escopetas 22%, rifles en 14%. En 3 casos se usó un arma de clavos o de fabricación casera. En cuanto a los suicidios el 95% fueron hombres de edad media de 46 años, con una pistola en el 59% de los casos. En los suicidios el disparo típico fue con entrada en la cabeza en el 92%, principalmente en la boca. Con igual porcentaje alto para todos los tipos de arma señalados.

En Europa las mujeres raramente usan armas para suicidarse. En los homicidios, el 84% fueron hombres, 16% mujeres, con una edad media de los hombres de 32 años y 34 años las mujeres. Sólo una muerte fue clasificada de accidental. La manera de la muerte fue indeterminada en 5 casos. Los casos de restos esqueletizados fueron pocos. Un 15% de las víctimas recibieron atención médica. (Rainio y Sajantila, 2007).

El estudio de Molina, et al., encontró que de los 387 casos de la muestra 203 fueron por suicidio (52%). En el caso de los homicidios fueron un total de 180 (47%). El número de casos accidentales fue de (3, 0.8%) y los expedientes indeterminados (1, 0,2%). (Molina, et al., 2007).

Para Blumenthal, et al., las armas de mano (pistolas y revólveres) fueron las más usadas en los suicidios de su muestra; solo unas (18, 4,4%) del total fueron armas largas. (Blumenthal, 2007).

Los resultados de Desinan y Mazzolo, demuestran que las mujeres rara vez se disparan para suicidarse; las armas, por lo general, permanecen en la escena. Los sitios preferidos para hacer los disparos son las sienes, el cuello, la boca y el pecho. Los disparos que aparecen en sitios anatómicamente inaccesibles deben descartarse como suicidios. No se puede considerar cierto según ellos que en los suicidios con disparos en la cabeza se utilice siempre el mismo lado dominante del individuo.

Es muy difícil siempre diferenciar un suicidio de un homicidio, hay que tomar aspectos en cuenta como la presencia del arma en el lugar de los hechos en los suicidios, notas suicidas y el número de heridas que puede a cambio sugerir un homicidio. En cuanto al tipo de armas en los suicidios 14 fueron escopetas, 11 armas cortas y 7 rifles; en los homicidios 4 escopetas, 7 armas cortas y 1 rifle. La distancia del disparo puede ir en función del largo del brazo o del tipo de arma y del dispositivo de disparo (gatillo). (Desinan y Mazzolo, 2004).

En el análisis de Grandmaison, et al., sobre los suicidios se encontró en su mayoría un solo disparo mientras que en los homicidios había múltiples entradas. En relación a ello, todos los casos con más de dos disparos en los suicidios documentados, involucraban armas de pequeño calibre (cartucho 0.22), con lo cual la cavidad temporal que se forma es menor que la que se produce con armas de alto calibre y ello puede explicar la posibilidad de auto ejecutar un doble disparo.

En tal sentido, los proyectiles de pequeño calibre pueden penetrar los lóbulos frontales del cerebro sin producir una incapacidad instantánea, por lo que la víctima puede volver a disparar el arma; tales casos de múltiples disparos en el lóbulo frontal han sido recogidos por la literatura. Uno de los casos de este estudio, fue un hombre de 50 años que se disparó siete veces con un arma de rifle semi-automático; cuatro proyectiles impactaron en los lóbulos frontales, los otros dejaron fracturas en los huesos faciales sin entrar al cráneo.

El 51,5% de las víctimas de homicidio y aproximadamente el 10% de las víctimas de suicidio han presentado más de una herida de bala lo cual no es infrecuente ya que ha sido reportado por otros estudios publicados. Disparos a corta distancia se encuentran respectivamente en el 53,5% de los casos de homicidio y en el suicidio en todos los casos. La mayoría de los casos de suicidio (85% de los casos) mostraron un típico sitio de entrada

Grandmaison, et al., en relación con los suicidios, encontró que el rango de distancia del disparo fue en el 92% de contacto, la distancia intermedia es rara, menos del 2%; en todo caso depende de la extensión del arma o en casos en que se han utilizado cuerdas o hilos para realizar el disparo a distancia. En cuanto a los sitios de entrada están: la mayoría en la cavidad oral, cráneo, cuello, tórax y parte anterior del tórax. (Grandmaison, et al., 2008).

De acuerdo a los autores Balci, et al., (2007) las estadísticas comparativas sobre suicidios en Turquía son más bajas que los registrados para Europa, América y Asia. Entre los casos de suicidios investigados los disparos con arma de fuego ocuparon el segundo lugar con un 20,4 % del total de esta manera de muerte. Seguido del ahorcamiento con un 19,8%. En su reporte las armas con cañón largo en los suicidios se usaron en el 48% de los casos.

También observaron que treinta y cuatro de los 45 víctimas de disparos suicidas tenían licencia de portar armas por sus ocupaciones. En su mayoría eran soldados, personal militar, policías en servicio o retirados, etc. En cuanto al tipo de armas un (47,7 % n=31) fueron armas de cañón largo, y un (52,3% n=34) armas de cañón corto. Todas esas últimas fueron pistolas con un calibre entre 7,65 y 9mm; 12 fueron escopetas y el resto rifles militares automáticos o semi automáticos.

En la mayoría de los casos (72,3%) la distancia de disparo fue de contacto o cerca de contacto. La mayor parte de las heridas de entrada (75,0%) se localizaron en la región de la cabeza y cuello y la dirección del trayecto del proyectil fue hacia arriba y de delante-atrás.

En la mayoría de los suicidios se encontró una sola entrada de proyectil, y en un 6,1% entrada múltiple, esto se debe, principalmente, al uso de armas automáticas. También se dio el caso de proyectiles que entraron por una misma entrada, por ejemplo en la órbita y los orificios de salida en diferentes lugares. Igualmente las entradas atípicas de doble disparo debido al retroceso de la presión de gas en el cañón después del disparo fueron patentes. (Balci, et al., 2007).

El estudio de Betz, et al., (1997), incluyó una muestra de 165 individuos por HPAF de los que 127 fueron por suicidio y 38 por homicidios. 21 de los homicidios eran víctimas femeninas. Los autores establecieron una clasificación de fracturas de la base del cráneo de acuerdo a la ubicación para poder luego compararla con

el tipo de armas que las produjeron. La clasificación consta de 8 categorías que son:

Tabla N° 10: Clasificación de fracturas por HPAF de Betz, et al.

N°	Ubicación de la fractura
I	Sin fractura en la base del cráneo.
II	Fractura exclusivamente en la fosa anterior de la base del cráneo.
III	Fractura exclusivamente en la fosa media de la base.
IV	Fractura exclusivamente en la fosa posterior.
V	Fractura en la fosa anterior y media de la base.
VI	Fractura en la fosa media y posterior.
VII	Fractura en la fosa anterior y posterior.
VIII	Fractura en todas las partes de la base del cráneo.

Los calibres de las armas fueron: 0,22; 6,35mm; 7,65mm; 0,32; 0,357 *mágnium*; =,38 especial; 10,4 mm (revólver); =,45 (revólver). Se catalogaron de acuerdo a si el impacto del proyectil (o bala) había sido directo o indirecto sobre la base.

En las víctimas sin un impacto directo del proyectil en la base del cráneo, las balas localizadas en la cabeza fueron encontrados hasta un calibre de 7,65 mm (pistola) o 38 especial (revólver), respectivamente. En los casos con una trayectoria a través de las fosas craneales los resultados positivos se obtuvieron hasta 9 mm (pistola) o incluso 45 (revólver). Las fracturas en la parte anterior de la base del cráneo no fue un hallazgo frecuente (82% de los casos) y también puede ser observado en las víctimas de disparos con armas de baja energía.

Las líneas de fractura, en particular, en todas las fosas craneales, sin embargo, indicaron que había sido el resultado de una alta energía y los misiles que fueron encontrados en las víctimas sin un impacto directo de la bala en la base del cráneo fueron debido al uso de pistolas con un calibre de al menos 7,65 mm. Las fracturas graves que dejaron una movilidad de articulación tipo "bisagra"⁵⁷ de la base del cráneo, apuntaron también al uso de proyectiles no eran de alta energía. Por otra parte, tales fracturas se encontraron también en una víctima con un impacto por un disparo de fusil calibre 22. (Betz, et al., 1997).

8.7.1 Las heridas por escopetas.

Las HPAF con el uso de escopetas comparten muchas similitudes con las heridas de alta velocidad. En los disparos de corta distancia, antes de que la

⁵⁷ La movilidad de articulación tipo bisagra de la base del cráneo por fracturas completas, se asemeja a la movilidad de las articulaciones de los codos, rodillas y dedos. La fractura en "bisagra" cruza la base del cráneo por detrás de las alas mayores del hueso esfenoides y a través de la fosa pituitaria de lado a lado. Se le llama también fractura de motociclista.

columna del disparo haya tenido tiempo de dispersarse, producen patrones de disparos compactos como los efectos de una "bola de billar". Al golpear los tejidos el primer "gránulo" desacelera y luego son enviados radialmente lejos al ser impactado por detrás de los otros "gránulos", similar a romper un bastidor de bolas de billar. Esto causa un trayecto de la herida mucho más amplio, con una mayor dispersión de los "gránulos" de lo esperado para el tipo de disparo. El diámetro de entrada en la piel se usa para la determinación del tipo de disparo. Las marcas uniformes de los gránulos en la tabla interna del cráneo pueden ser la primera pista en cuanto a la dirección en los orificios dejados por las heridas del *calvarium*. (Smith & Symes, 2007)

8.8 El consumo de alcohol y las drogas en relación con las HPAF.

Sobre la toxicología del estudio de Rainio y Sajantila, (2007) se diagnosticó desorden mental en 24 % de los casos. Esto enfatiza la importancia de la Toxicología en relación con la medicación. El alcohol detectado fue en 52% de todos los casos. En suicidios 36%. Las drogas psicotrópicas estaban patentes en el 30% de los casos. (Rainio and Sajantila, 2007).

Blumenthal, et al., encontraron que el alcohol en la sangre estuvo presente en el 87% de los casos de su muestra. Los resultados no se tomaron durante la hospitalización después del evento de suicidio, sino en las 24 horas posteriores durante la autopsia. Las concentraciones de alcohol en sangre fueron muy variadas en su distribución, en promedio la mayoría entre un rango de 0,06 g/100mL a 0,25 g/100mL. (Blumenthal, 2007).

El expediente de suicidio estudiado por Padosch, et al., reveló por Toxicología una concentración de alcohol en sangre proveniente de la vena femoral de 4,45g/l, alcohol en orina en una concentración de 4,60 g/l., así mismo por niveles de cocaína 25,9 ng/ml y benzoylcegotonina (739,39 ng/ml). (Padosch, et al., 2006).

8.9 Estudios experimentales sobre HPAF.

Las lesiones producidas por los proyectiles deben ser entendidas en términos de la interacción física entre éstos y los tejidos atravesados. En la lesión primaria, definida por el daño que causa el proyectil sobre los tejidos que penetra, se han identificado experimentalmente (en agua y en diferentes materiales) tres tipos de presiones, esquematizadas en la figura N° 5.

8.9.1 Tipos de presiones

Presión yuxtapuesta. Se trata de una onda de presión de cientos de atmósferas que rodea el proyectil en ángulos rectos en el frente y en los lados y que se extiende, a la vecindad inmediata del proyectil.

Presión longitudinal. Es la compresión que se ejerce en forma esférica como producto del golpe del proyectil en el blanco u objeto impactado y que dependiendo del medio, se puede expandir tan lejos como la velocidad del impacto lo determine.

Energía cinética. Se refiere a la onda de energía que transfiere el paso del proyectil, expandiéndose de forma radial y formando una gran cavitación; tan solo dura milisegundos en respuesta al paso del proyectil.

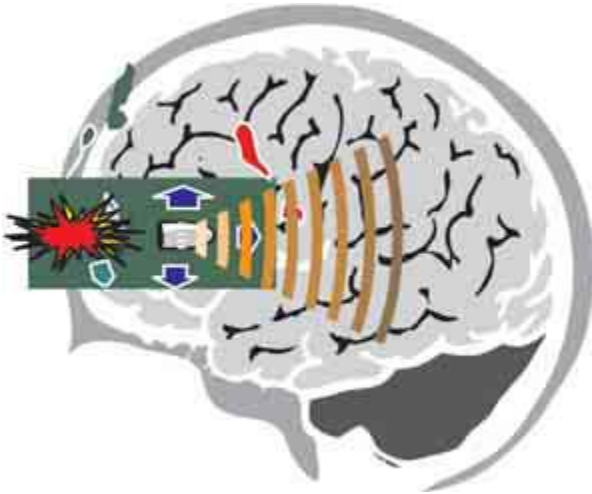


Figura N° 5. Esquema que representa los tipos de presión ejercidas por un proyectil a nivel encefálico. Verde: cavitación; azul: presión yuxtapuesta; café: presión longitudinal.

También se han analizado los patrones de las lesiones con estudios experimentales en animales y con los hallazgos de las autopsias; en base a ello, se han definido clásicamente los patrones de las lesiones en el sistema nervioso central, específicamente en el encéfalo (Luque Suarez, 2007).

Laceración y ruptura de tejidos. Con proyectiles o esquirlas que se desplazan a baja velocidad (por debajo de 60 m por segundo) y que alcanzan a penetrar la piel, el impacto sobre el cráneo es suficiente para fracturarlo, sea con o sin desplazamiento de esquirlas óseas. La onda subsecuente puede, a su vez, impactar el tejido cerebral causando contusiones y hemorragias de menor intensidad. También pueden ser el producto de heridas tangenciales que tan solo hacen contacto con el cráneo pero que, por el ángulo de impacto, no alcanzan a comprometer el tejido encefálico. Vale la pena recordar que en armas de fragmentación, las esquirlas pueden comportarse así, al igual que los proyectiles

secundarios, resultantes del impacto inicial del proyectil contra un objeto que aminora su velocidad y que lo fragmenta generando varios proyectiles de menor tamaño y de menor velocidad.

Cavitación temporal. Cuando el tejido es impactado, a su alrededor se produce una cavitación que, dependiendo de la velocidad y de las presiones ya descritas, puede alcanzar hasta 30 veces el diámetro del proyectil, produciendo además un deletéreo efecto de succión, responsable del desarrollo de infecciones, al atraer partículas de piel, de pelo, de ropa y de algunos elementos del medio ambiente.

Cavitación permanente. Inmediatamente cesa la expansión, el tejido tiende a regresar a su sitio, pero el daño tisular creado por el proyectil y sus ondas de presión, dejan a lo largo de su trayecto una cavidad. Experimentalmente se ha demostrado que, a nivel del tejido encefálico, se producen cambios drásticos de la dinámica cerebral, produciéndose un episodio de apnea de rápida resolución. Hay también ruptura de vasos capilares por la onda de presión y de vasos de mayor calibre por trauma directo, lo que desencadena una serie de eventos fisiológicos y patológicos que conllevan a edema cerebral y a aumento de la presión endocraneana.

En este momento se producen lesiones secundarias por isquemia cerebral, la que genera un aumento en la presión intracraneana, llevando a isquemia tisular local y a que se desencadenen los ya conocidos fenómenos del trauma craneoencefálico: liberación de radicales libres, acidosis metabólica y vaso espasmo.

A nivel de médula el efecto es similar, aunque por el mínimo espesor de este tejido, generalmente se produce una sección completa de sus fibras. Además, sin que el proyectil cause lesión estructural, se produce daño y lesión tisular por la energía que este libera. Esta situación se observa con frecuencia en lesiones de la médula espinal en las que hay cambios de contusión medular y la trayectoria del proyectil es hasta cinco cm distante del canal raquídeo. Obviamente que todos estos eventos dependen del arma, de la velocidad, del impacto sobre otras estructuras, etc. (Luque Suarez, 2007)

Capítulo 9

- 9. Los TCE en los accidentes de tráfico.
- 9.1 Definición de accidentes de tráfico.
- 9.2 Causas y circunstancias.
 - 9.2.1 Causas.
- 9.3 La muestra, el modelo y los objetivos de las investigaciones de TCE por accidentes de tráfico.
- 9.4 Edad y género.
- 9.5 Distribución de las lesiones y fracturas en el cráneo por TCE en accidentes de tráfico.
- 9.6 Patrones del TCE en los accidentes de tráfico.
- 9.7 Otras lesiones asociadas al TCE por accidente de tráfico.
- 9.8 La toxicología y los accidentes de tráfico.
- 9.9 Diferencias entre peatones y conductores involucrados en accidentes de tráfico.
- 9.10 La época y el tiempo relacionado con los accidentes de tráfico.
- 9.11 Estudios Experimentales en los accidentes de tráfico.

9. Los TCE en los accidentes de tráfico.

9.1 Definición de accidentes de tráfico.

Un accidente es un suceso o acontecimiento anormal, casual y eventual, no querido, y que se anuncia de forma brusca, violenta e inesperada y que provoca una alteración del orden normal y regular de las cosas, ocasionando la muerte o lesiones en las personas y/o daños en las cosas. (Boiso, 2007)

Si este concepto lo aplicamos a la circulación de vehículos, accidente de tráfico será cualquier circunstancia, suceso o acontecimiento que modifica la forma natural de la circulación de uno o más vehículos y que sobreviene en las vías de circulación con ocasión del tránsito de vehículos. No obstante es necesario especificar aún mas este concepto para diferenciarlo también de una simple avería, que serian las anomalías mecánicas que puede sufrir un vehículo, comprendiendo todas las diversas posibilidades de fallos del motor, de elementos móviles o fijos, etc. El vehículo quedaría en posición normal sobre la vía, sin que se produzcan daños a terceros. Cuando una avería o fallo mecánico origina un accidente de tráfico, la avería pasa a convertirse en causa dejando de ser un efecto. (Boiso, 2007).

Accidente, por tanto, sería cualquier acontecimiento casual o eventual, tanto de origen mecánico, ambiental, físico o humano, no intencionado, que se produce como consecuencia o con ocasión del tráfico de vehículos, en el que interviene alguna unidad de tráfico y en el que el vehículo o los vehículos quedan de manera anormal dentro o fuera de la calzada, y en el que, además, se produce la muerte o lesiones en las personas o daños en las cosas. (Boiso, 2007)

Así, por ejemplo, si una tercera persona manipula los frenos de un vehículo con la intención de provocar un daño, y a consecuencia de esa manipulación se produce efectivamente ese daño, no estaremos ante un accidente de tráfico. Tampoco nos encontraríamos ante un accidente de tráfico cuando la colisión de los vehículos se produce en una vía no abierta a la circulación, sea esa vía pública o privada. Tampoco podríamos considerar accidente de tráfico el incendio de un vehículo en tanto que dicho incendio no haya sido provocado por el movimiento anómalo o colisión. En este caso el incendio pasaría a convertirse en un efecto del accidente o incluso en su causa, pero el incendio en sí no es un accidente de tráfico.

Finalmente, tampoco sería accidente de tráfico la caída de un peatón sobre la calzada por resbalar o por meter un pie en un agujero sufriendo lesiones. En estos casos se trataría de un mero accidente que requerirá la intervención de la policía, o bien una reclamación judicial del presunto perjudicado o bien una reclamación por responsabilidad patrimonial de la administración competente en el mantenimiento y conservación de la vía en la que se produzca el accidente. En cambio, sí sería accidente de tráfico cuando un vehículo estacionado, por no estar

debidamente activados los órganos de inmovilización y estacionamiento, se desplaza en una pendiente y causa lesiones o daños. Es decir, es irrelevante que el vehículo no esté gobernado en el momento de producirse el accidente. (Boiso, 2007)

Otra definición nos dice que: un accidente de tránsito o siniestro de tráfico es un accidente en el que se ve involucrado al menos un automóvil u otro tipo de vehículo de transporte por carretera. Los accidentes de tráfico tienen diferentes escalas de gravedad, el accidente más grave se considera aquél que provoca víctimas mortales, van bajando la escala de gravedad desde donde hay heridos graves, heridos leves, y el que origina daños materiales a los vehículos afectados.⁵⁸

Un nuevo concepto adicional nos dice que se entiende por accidente a un suceso repentino ocurrido por causas involuntarias que produce daños en las personas y/o en las cosas. Con respecto al accidente de tránsito puede decirse que "es un hecho eventual, producido como consecuencia del tránsito vehicular en el que interviene, por lo menos, un vehículo, cuyo resultado produce lesiones o muertes de las personas y/o daños en las cosas". (Lossetti, et al., 2005)

Desde el punto de vista de una norma jurídica: La ley en su art. 64 del Código Civil Argentino (Salerno y Lagomarsino, 2000) dispone que "se considera accidente de tránsito todo hecho que produzca daño en personas o cosas como consecuencia de la circulación. Se presume responsable de un accidente a aquél que carecía de prioridad o cometió una infracción relacionada con la causa del mismo. El peatón goza del beneficio de la duda y de presunciones en su favor, en tanto no incurra en graves violaciones a las reglas de tránsito".

En cuanto al término empleado en la norma anterior, hay que destacar que en la mayoría de los países latinoamericanos se utiliza la palabra tránsito en vez de tráfico como ocurre usualmente en España, en los Estados Unidos y el Reino Unido entre otros.

9.2 Causas y circunstancias.

Cuando se produce un accidente de tráfico siempre hay una causa desencadenante, que se puede agravar de forma considerable si resultan afectados, otras personas, además de la persona que lo desencadena. Este último será denominado como culpable y las posibles víctimas que pueden resultar afectadas por culpa de esa negligencia desencadenante del accidente. Así mismo un accidente puede verse agravado, si no se ha hecho uso adecuado de los medios preventivos de seguridad que no evitan un accidente sino que reducen la

⁵⁸ http://es.wikipedia.org/wiki/Accidente_de_tr%C3%A1fico. Consulta del 20 de septiembre de 2008.

gravedad del mismo. Por ejemplo, no llevar ajustado el cinturón de seguridad o no llevar puesto el casco si se conduce una motocicleta.⁵⁹

Los accidentes no son debidos al destino o a la fatalidad, sino que tienen causas naturales y explicables sobre las que es posible actuar para evitarlos, o al menos, para reducir su número o para mitigar sus consecuencias. Es necesario incidir en la diferencia con aquellos actos que se realizan de forma voluntaria. La voluntariedad o, más exactamente, su falta es la nota que diferencia al accidente frente a otros actos realizados por el hombre. (Boiso, 2007).

9.2.1 Causas.

De acuerdo a Lossetti, et al., Los factores o causas de los accidentes están directamente relacionados con: el vehículo, el camino y el conductor.

El vehículo: Respecto de los vehículos, los factores que inciden en el accidente son la masa, la velocidad, el tipo de ruedas, su conformación y la maniobrabilidad. Las fallas están vinculadas a la existencia de materiales defectuosos, su desgaste o falta de mantenimiento. Las características de las lesiones están relacionadas con el agente productor del suceso, por lo que resulta práctico tener en consideración la conformación de los vehículos capaces de producir accidentes y que, con mayor frecuencia, son los siguientes:

- Vehículos con ruedas no neumáticas: de tracción animal: con ruedas de madera y llanta metálica; de trayecto obligado: ferrocarriles y subterráneos.
- Vehículos con ruedas neumáticas: bicicletas de bajo peso y escasa velocidad; motocicleta de mayor peso y velocidad; automóviles de gran peso, velocidad y maniobrabilidad; vehículos pesados de mayor peso y menor maniobrabilidad.

Además de los factores mencionados, en la génesis de los accidentes, juegan un papel preponderante ciertos principios generales de la física como los siguientes:

- Principio inercia: si sobre un cuerpo no actúa ninguna fuerza o actúan varias que se anulan entre sí, el cuerpo estará en reposo, o bien, en movimiento rectilíneo uniforme. Este principio explica por qué un vehículo mantiene su dirección primitiva al tomar una curva.
- Principio de acción y reacción: siempre que un cuerpo ejerce una fuerza denominada acción sobre otro, este reacciona con una fuerza igual y opuesta a la aplicada sobre el primero.

⁵⁹ http://es.wikipedia.org/wiki/Accidente_de_tr%C3%A1fico. Consulta del 20 de septiembre de 2008.

El camino: Los factores que inciden en el accidente son: trazado defectuoso; escasa iluminación; obstáculos; mal estado de conservación con presencia de barro o arena; ausencia de señalización o deficiencia; elementos dependientes de factores climatológicos: la lluvia ocasiona menor visibilidad, riesgo de patinamiento o fenómeno de “aquaplaning”, en el que el vehículo se desliza sin rodar con pérdida de la eficacia del freno. Otros factores de esta naturaleza son la neblina, la nieve y los vientos fuertes.

El conductor: En cuanto a los factores que dependen de él, están los de orden natural y los de orden patológico. Entre los primeros se encuentran: la fatiga, el sueño, la alimentación inadecuada, el estado psíquico en el momento del accidente vinculado necesariamente a las características de la personalidad. Las causas de orden patológico están relacionadas, fundamentalmente, con la ingestión de alcohol y de sustancias psicoactivas, o con patologías tales como epilepsia, infarto agudo de miocardio, cetoacidosis diabética, por citar algunos ejemplos.

En general puede decirse que el 95% de los accidentes de tráfico se debe a errores humanos, mientras que el resto, o sea el 5%, es atribuible a fallas técnicas. El consumo de alcohol aumenta en casi cinco veces la probabilidad de un accidente; el uso de teléfonos celulares mientras se conduce magnifica notoriamente ese riesgo. Por otra parte, el empleo del cinturón de seguridad reduce, de manera sustancial, las incidencias de la severidad y la mortalidad asociadas al accidente. (Lossetti, et al., 2005).

9.3 La muestra, el modelo y los objetivos de las investigaciones de TCE por accidentes de tráfico.

Una investigación sobre la correlación entre las fracturas y lesiones intracraneales debido a los accidentes de tráfico se llevó a cabo por M. Sunay Yavuz, MD., et al., con la participación de varias Universidades de Estambul en Turquía. Consistió en un estudio retrospectivo entre 1998-2000, con una muestra de 500 casos. Las principales fuentes de información incluyeron imágenes de Radiología y Tomografía de víctimas con fractura de cráneo y lesiones cerebrales con fractura de cráneo pero sin presentar lesiones cerebrales y pacientes con lesiones cerebrales pero que no presentaban fracturas en el cráneo. Se examinaron en detalle parámetros como la edad, el sexo, localización de la fractura y las lesiones cerebrales, y si fue necesaria cirugía o no. (Yavuz, et al., 2003).

En los países del sureste de Asia, entre un 60%-80% de las lesiones por accidentes de tráfico en carreteras ocurren en regiones urbanas o semi-urbanas. En India por ejemplo, sucede un accidente cada 2 minutos con una *ratio* de 45 por cada 100,000 habitantes.

Un estudio realizado por el Dr. Anand Menon, MD., et al., del Departamento de Medicina Forense y Toxicología de la ciudad de Mangalore en India, analizó los patrones de lesiones fatales en la cabeza debido a los accidentes vehiculares. Consistió en un estudio retrospectivo sobre las autopsias realizadas durante un periodo de 5 años. Un total de 682 casos fueron evaluados. (Menon., et al, 2008).

El siguiente estudio se basó en las consecuencias de los accidentes de tráfico en las carreteras para los diferentes tipos de usuarios. Fue realizado por Mayou and Bryant del Departamento de Psiquiatría del Hospital Warneford de la Universidad de Oxford. El objetivo del estudio fue describir la inmediata y las más tardías consecuencias físicas, sociales y psicológicas de un accidente de tráfico por carretera para los ocupantes de vehículos, motoristas, ciclistas y peatones que hubieran sido ingresados en un hospital y Servicio de Urgencias tras un accidente. Se recopilaron registros físicos del accidente de los archivos hospitalarios. Los sujetos contestaron cuestionarios sobre el periodo de atención hospitalaria, con convalecencias a los 3 meses, el año y a los 3 años.

Estaban disponibles como variables los datos demográficos y médicos para el estudio de cohorte de sujetos en un orden consecutivo (n = 1441), de los cuales 56% fueron hombres. Casi las tres cuartas partes eran ocupantes de vehículos (52% eran conductores, 21% fueron pasajeros). (Mayou y Bryant, 2003)

Otra investigación similar a la anterior se llevó a cabo por K. Töro, et al., de la Facultad de Medicina de la Universidad de Budapest en Hungría. El objetivo de este estudio fue investigar las características de lesiones de los peatones y ciclistas (sin protección) en comparación con los ocupantes de vehículos de motor (protegido) en los accidentes de tráfico mortales. 664 casos de accidentes de tráfico mortales (371 peatones, 45 ciclistas, y 248 ocupantes de vehículos de motor) fueron registrados a partir de 1999 a 2001 utilizando la base de datos del Instituto Forense en Budapest. Se analizaron los informes de autopsias, fueron evaluados resultados sobre la ubicación de las lesiones, los niveles de alcohol en la sangre, distribución estacional y las enfermedades naturales que influyeron en los accidentes. (Töro, et al., 2005)

En una reciente investigación del Departamento de Transporte, Nacional de Carreteras, Tráfico y Administración de la Seguridad de los Estados Unidos (NHTSA). Se diseñó un estudio retrospectivo de base de datos, utilizando la base de datos CIREN⁶⁰. Convertido en una propuesta para desarrollar modelos de variables biomecánicas para conductores sobre mecanismos de lesión de base de cráneo en colisiones de vehículos de motor que fue presentada como un objetivo por Grant, et al., (2007)

⁶⁰ Crash Injury Research and Engineering (**CIREN**) de USA: es un programa multi centro de investigación que implica una colaboración de los médicos e ingenieros en los círculos académicos, la industria, y el gobierno. Juntos, están llevando a cabo estudios en profundidad de colisiones, lesiones, y tratamientos para mejorar los procesos y los resultados. La misión de CIREN es mejorar la prevención, tratamiento, y rehabilitación de los accidentes y lesiones en los vehículos a motor, para reducir las muertes, discapacidades, los derechos humanos y los costos.

Se analizaron las variables biomecánicas sobre colisiones y los datos sobre sistemas de seguridad de retención asociada a lesiones en las colisiones vehiculares, en investigación e Ingeniería de Tráfico sobre sujetos que habían sufrido trauma de base cráneo durante el período de registro de datos entre 1996 y 2005 (Grant, et al., 2007).

Un estudio sobre los factores asociados con la gravedad de lesiones ocurridas en la vía pública en Cuernavaca, Morelos, México; fue llevado a cabo por Hidalgo Solórzano, et al., (2005). De tipo transversal, durante los meses de febrero a abril del 2001. Incluyó 492 sujetos que requirieron atención hospitalaria o fallecieron en el lugar del accidente vial. Se analizó variables como edad, sexo, consumo de alcohol, día y hora del hecho, causa externa, tipo de lesión y gravedad de acuerdo con la Escala Abreviada de Lesiones (Hidalgo Solórzano, et al., 2005).

Para los autores Hidalgo Solórzano, et al., (2005) resulta un hecho singular la relación que existe entre los accidentes de tráfico y las características de la ciudad de Cuernavaca. Factores que van desde su ubicación geográfica, así como el contar con una topografía denominada de barrancas. Esta situación obliga la problemática compleja de la su estructura vial, un crecimiento urbano sin mayor control, uso inadecuado de suelos, la invasión de aceras o banquetas por automóviles y puestos de ventas ambulantes, ensanche de calles sin aceras, ausencia de pasos peatonales señalizados etc.

La ciudad de Cuernavaca, es también un lugar de atracción turística y una zona tradicionalmente de retiro vacacional suburbano para los habitantes del Distrito Federal. Esta condición ha generado la propagación y desarrollo de conductas y comportamientos de riesgo por el consumo de alcohol de conductores y peatones y las altas velocidades en zonas urbanas (Hidalgo Solórzano, et al., 2005)

9.4 Edad y género.

El estudio de Estambul mostró una frecuencia por sexo de 377 hombres (75,4%) y 123 mujeres con un (24,6%); por edad 221 víctimas estaban en el grupo de 0-20 años (44,2%), 235 de 21-50 años (47,0%) y mayores de 51 años un 8,8%. (Yavuz, et al., 2003).

Los resultados del Dr. Menon encontraron que el grupo de edad más afectado fue el de los 21-30 años (24,2%), seguido del grupo de 31-40 y luego el de 41-50. En cuanto al género, los hombres ocuparon un 84,6% y las mujeres se vieron afectadas en un 15,4%. Por el tipo de vehículo, la distribución mostró que el grupo de peatones fue de 251 víctimas un 36,8%, sobre vehículos de dos ruedas (bicicletas, motos etc.) 255 un 37,4% y vehículos de cuatro ruedas 176 víctimas fatales, un 25,8% del total de la muestra. (Menon., et al, 2008).

El estudio de Töro, et al., encontró un predominio masculino en cada grupo de edad. Tres cuartas partes de las víctimas jóvenes (20-29 años de edad) murieron en la escena inmediatamente después del accidente y sólo una cuarta parte pudo recibir tratamiento médico. Por otra parte, las dos terceras partes de las víctimas obtuvieron una mayor atención hospitalaria en comparación con la tercera parte que murió en la escena debido a su gravedad. El anterior análisis relacionó la gravedad de las lesiones y los resultados encontrados con la edad de los pacientes más jóvenes que tenían una hospitalización mucho más corta que las personas de edad avanzada.

Los datos de Töro et al., demuestran que los jóvenes adultos recibieron una atención médica en menor proporción que los ancianos, en proporción a la alta mortalidad en la escena como resultado de traumas más severos. Además, encontró que de cada cinco personas que murieron después de un accidente de tráfico, pertenecían a los grupos de mayor edad y murieron de complicaciones por el trauma después de la hospitalización. A menudo se ha descrito que los conductores de más edad tienen más complicaciones postraumáticas que los más jóvenes (Töro, et al., 2005).

En cuanto a la edad, para el informe de Hidalgo Solórzano, et al., (2005) la media fue de 30 años. El grupo de edad más afectado fue de 15 a 29 años. En relación con el género por cada mujer lesionada hubo 2,5 del sexo masculino (Hidalgo Solórzano, et al., 2005)

9.6 Distribución de las lesiones y fracturas en el cráneo por TCE en accidentes de tráfico.

El estudio de Estambul del Dr. Yavuz et al., (2003) mostró una distribución del tipo de fracturas que fue: (152; 30,4%) casos con fracturas lineales, (69; 13,8%) fracturas deprimidas, (92; 18,4%) con fracturas lineales y múltiples lesiones intracraneales, (49, 9,8%) tenían fracturas deprimidas y múltiples lesiones intracraneales y (138, 27,6%) solo lesiones intracraneales.

Del total de casos que presentaban lesiones cerebrales solo tenían fracturas en el cráneo un 39,0% (141/362), mientras que del total de casos que presentaban fracturas de cráneo un 50,3% (141/279) tenían lesiones cerebrales. Encontraron que las fracturas lineales decrecen con el aumento de la edad. La mayor frecuencia se dio entre el grupo de 0-20 años; la distribución de las fracturas lineales fue: (45, 29,6% en el frontal (28, 18,4%) en el occipital (23, 15,1%) temporales y (22, 14,5%) en los parietales.

Los hombres presentaban 27,3% de fracturas lineales, en cambio las mujeres un 39,8% de fracturas lineales. Los autores concluyeron que el aumento de tales frecuencias de fracturas en las mujeres puede explicarse en cuanto a que su cráneo es más débil y más flexible a la hora de distribuir la energía del impacto.

Con atención a las fracturas deprimidas, los hombres presentaban un 15,1%, frente a un 9,8% de las mujeres. Según los autores, el aumento de las deprimidas con respecto a la frecuencia más baja de las mujeres, puede deberse a que el cráneo masculino tiene un mayor grosor y dureza que hace que se absorba la energía en el punto del impacto.

El hecho de que las fracturas lineales sean más frecuentes entre el grupo de edad de los jóvenes podría explicarse por la flexibilidad de los huesos de sus cráneos. En proporción a las lesiones cerebrales, no hubo para este estudio una relación estadística significativa con respecto a su localización con la de las fracturas lineales o deprimidas. (Yavuz, et al., 2003).

Para la investigación del Dr. Menon la distribución de fracturas en el cráneo fue del 88,88% del total de la muestra. En la bóveda un 88% y en la base un 35,97%; en una combinación de ambas circunstancias se alcanzó un 35% de los casos. En la fosa anterior las fracturas fueron del 36,23, parietales 34,48% y temporales 34,46% el menor porcentaje lo ocupó la zona occipital con un 23,1%. (Menon., et al, 2008).

Sobre la supervivencia unas 428 víctimas 62,75% fallecieron *in situ*, 26% fueron trasladados y tratadas médicamente pero fallecieron luego. El horario de los accidentes fue en las denominadas horas pico entre las 2:00p.m., y 10:00 p.m. seguido de las 10:00p.m., y la 6:00a.m., el siguiente cuadro muestra la distribución de fracturas en el cráneo en los tres grupos descritos.

Tabla N° 11: Distribución del tipo de fractura en el cráneo.

Tipo de Fractura	Peatones	Vehículos de 2 ruedas	v. a cuatro ruedas
Diastásica	25	39	25
Fisuras	39	51	50
Deprimidas	37	52	38
Conminutas	33	38	26

Tabla N° 12: Distribución de las principales lesiones cerebrales intracraneales.

Lesión	peatones	Dos ruedas	Cuatro ruedas
Hemorragia extradural	52	37	28
H. subdural	108	146	105
H. subaracnoidea	58	75	53

Alguna de las conclusiones de los autores refiere que la proporción de los accidentes de tráfico están asociados con el aumento de la población, la industrialización y urbanización; por lo que se ejerce una gran presión en los sistemas de transporte de carreteras. Los hombres están más expuestos al tráfico; el grupo de edad está compuesto, en su mayoría, por estudiantes y trabajadores que utilizan un vehículo propio, público o simplemente caminan. En

cuanto al caso de la utilización de vehículos de dos ruedas que ocupa el mayor porcentaje, se comprobó que ninguno de los conductores portaba el casco de seguridad en el momento del accidente. (Menon., et al, 2008).

De acuerdo con los resultados de puntuaciones de la severidad de las lesiones (ISS) sobre la Escala de Lesiones Abreviada (AIS),⁶¹ Mayou and Bryant encontraron una distribución de frecuencias para las lesiones en la cabeza de los distintos usuarios de las carreteras involucrados en accidentes de tráfico; la distribución fue: para conductores (91, 12%), pasajeros (37, 13%), motociclistas (10, 6%), ciclistas (25, 17%) y peatones (18, 27%). Las lesiones en la cara también fueron elevadas para los conductores (113, 15%) así como por las lesiones en cuello (236, 32%). (Mayou and Bryant, 2003).

9.6 Patrones del TCE en los accidentes de tráfico.

El grado de deformación y extensión de las fracturas en el cráneo no solo se relaciona con la cantidad del poder de la fuerza del golpe (nivel de energía) y el área de impacto sino, también con las propiedades físicas del cráneo sobre el punto de impacto o contacto, incluyendo el grosor del hueso, la cantidad de cabello, el grosor del mismo y la elasticidad de cada cráneo.

En algunas regiones del cráneo, como las crestas supra orbitales en el frontal, los bordes superiores de los laterales del temporal, las curvas occipitales, las formaciones óseas verticales llamadas “columnas de Rathke” aumentan la resistencia del cráneo. La porción petrosa del hueso temporal, las alas mayores del esfenoides, la protuberancia occipital, y la glabella también son un buen soporte. Sin embargo, las zonas laterales parieto-temporales, el frontal, y el hueso occipital son regiones relativamente débiles donde se desarrollan las fracturas lineales. (Yavuz, et al., 2003).

A pesar de que los mecanismos de formación de fracturas en anillo de la base del cráneo son bien conocidos por las publicaciones de Messerer (1884), Patscheider (1961), Gurdjian (1975) y Vondra (1965), resulta difícil analizar y clasificar esta fractura combinada. El estudio propuesto por Aghayev, et al., del Instituto de Medicina Legal de la Universidad de Berna en Suiza analizó el caso de una víctima que no llevaba casco de protección cuando fue golpeado por un vehículo de motor mientras que montaba en bicicleta.

La víctima estaba cargada hacia su parte izquierda, y el punto de impacto de su cabeza fue en el occipucio con la viga del techo del automóvil. Fue transportado inmediatamente al hospital general, donde falleció. El examen *post mortem* usando multi-cortes de tomografía computarizada (MSCT) puso de manifiesto una amplia fractura conminuta de la parte posterior y la base del cráneo. Se observaron profundos y directos hematomas cerebrales, con fracturas del techo de ambas órbitas; una masiva hemorragia subdural, subaracnoidea y

⁶¹ The abbreviated injury scale. American Association for Automotive Medicine. IL, USA: Des Plaines, 1990.

hemorragia cerebral con edema y desplazamiento de la mitad de la línea hacia el lado izquierdo.

Los hallazgos de la autopsia y de la tomografía fueron comparados con las lesiones del cuerpo y fueron correlacionados con los daños del vehículo. Una reconstrucción virtual dividió el mecanismo de formación de esta fractura en dos componentes que ocurren en paralelo durante los accidentes de tráfico.

El primer componente fue la dirección del impacto atribuido a las vigas del techo de automóviles sobre el occipucio. Acompañado de hematoma subcutáneo occipital. También la viga del automóvil fue desplazada hacia atrás 20 cm. El punto de impacto causó una lesión cerebral directa y de contragolpe. Las varias hemorragias en el lóbulo frontal del cerebro con contusiones fronto basales y las fracturas de ambos techos de las órbitas fueron interpretadas como resultado de la lesión cerebral por contragolpe. Las profundas contusiones cerebrales occipito-basales y los tejidos cerebrales comprimidos en la abertura de la fractura del temporal, fueron también motivadas por la lesión directa.

El segundo componente fue la compresión entre los cuerpos vertebrales a través del peso del cuerpo contra la capota del vehículo. En ese momento, la cabeza estaba acelerada hacia atrás y hacia adelante, y la base del cráneo se fracturó adoptando una forma de anillo. El segundo componente es más típico en la formación de fracturas en anillo causadas por la compresión del cráneo y la espina dorsal en la dirección cráneo-caudal. En conclusión, los autores dan cuenta que las imágenes del *post mortem* son una buena herramienta forense de visualización con un gran potencial para la documentación y el examen del cuerpo y las lesiones de patología (Aghayev, et al., 2004).

9.7 Otras lesiones asociadas al TCE por accidente de tráfico.

Un estudio realizado por el B. Johan Ivarsson., et al., del Centro de Aplicaciones Biomecánicas de la Universidad de Virginia han encontrado que las fracturas del eje tibial están muy comúnmente asociadas con las víctimas que sufren un accidente de tráfico y que ocupan los asientos delanteros de los vehículos. Los resultados de los análisis mostraron que el tercio distal es la ubicación más común de fracturas ($p < 0,05$) y de la flexión que es responsable de la mayoría de estas fracturas, independientemente del lugar de la fractura. (Ivarsson, et al., 2008).

El estudio de Töro, et al.,(2005) encontró que las lesiones torácicas, tales como la rotura traumática de aorta, el hemotórax, y lesiones abdominales, al igual que la rotura del hígado son comunes en los ocupantes de vehículos de motor. La tasa más alta de las lesiones torácicas y abdominales, fue precisamente observada en el grupo protegido por los sistemas de retención. Los autores llegaron a la conclusión de que solo la desaceleración de las lesiones torácicas,

con la excepción de fractura, eran lo suficientemente letales para la vida y para causar la muerte. Por tanto, los accidentes de vehículos de motor son las causas más comunes de la desaceleración las lesiones torácicas, y los ocupantes del asiento delantero son los más vulnerables. (Toro, et al., 2005).

Chacín., y Tulio, (2008), del Equipo de Emergencias pre-hospitalarias del Cuerpo de Bomberos del Municipio de Maracaibo en Venezuela, clasifican las lesiones asociadas que se producen durante un accidente de tráfico de acuerdo a la naturaleza de las fuerzas físicas y las Leyes de Newton que intervienen. Por tanto, expresan que primero están:

➤ **Lesiones por aceleración, desaceleración y desgarramiento:**

En cabeza: Las lesiones craneoencefálicas producidas por la desaceleración son contusiones producida cuando el cerebro golpea el cráneo con rupturas de los vasos sanguíneos, hematomas del lóbulo temporal, lesiones en el tallo cerebral en su punto de unión.

Tórax: La arteria aorta es el sitio más común de lesiones por desgarramiento. La aorta se encuentra unida firmemente a la columna vertebral torácica, mientras que en la porción más próxima se mueve libremente. El desgarro en este punto resulta en exanguinación y muerte casi inmediata en un 80 - 90% de las víctimas. Estas lesiones están provocadas por la fuerza de desaceleración de un impacto frontal o de un impacto lateral.

Abdomen: Cuando el movimiento anterógrado⁶² del cuerpo se detiene bruscamente, los órganos continúan en movimiento ocasionando fisuras o rupturas en los puntos de fijación. Los órganos que más se lesionan de esta manera son: riñones, intestino grueso, intestino delgado y bazo. La lesión más frecuente es la laceración del hígado; esto ocurre en un movimiento de desaceleración ya que éste se encuentra sujeto por un ligamento que recibe el nombre de ligamento redondo que se comporta como una hojilla y le secciona en dos.

➤ **Lesiones por compresión:**

Las heridas por compresión son producidas por aplastamiento o compresión de las estructuras externas e internas del cuerpo humano.

Cabeza: Las lesiones craneoencefálicas por compresión son las fracturas del cráneo, que provocan sangrado y/o contusiones del cerebro. La proyección de esquirlas óseas hacia el parénquima cerebral puede provocar daños severos.

⁶² Movimiento del cuerpo cuando se mueve y se extiende hacia delante.

Tórax: Las lesiones de las estructuras externas del tórax por compresión provocan fractura de los arcos costales originando un tórax inestable. Mientras que la compresión de las estructuras torácicas internas puede producir una contusión cardiaca al ser comprimido el corazón entre el esternón y la columna vertebral. Otras lesiones probables son contusión pulmonar y neumotórax.

Abdomen: Las fracturas de la pelvis producen lesiones a las estructuras del abdomen como ruptura de la vejiga y laceración de los vasos sanguíneos del área pélvica. Otros órganos que pueden ser lesionados por compresión en una colisión frontal son el páncreas, bazo, hígado y, ocasionalmente, los riñones. También se puede producir una ruptura del diafragma provocando problemas en el ciclo respiratorio o desplazamiento de los órganos intra abdominales a la cavidad torácica. (Chacín., y Tulio, 2008).

9.8 La Toxicología y los accidentes de tráfico.

La Toxicología puede definirse como el estudio de los efectos adversos de los xenobióticos. El término xenobiótico viene del griego, *xeno* (extraño) biótico (vida) significa compuesto extraño para la vida o para los seres vivos. (Vargas Alvarado, 2005).

La Toxicología Forense se puede definir como el estudio y la aplicación práctica de la Toxicología con fines legales. La Toxicología Forense comprende no sólo la identificación y cuantificación de un fármaco, veneno o sustancias en los tejidos humanos, sino también la capacidad de interpretar los resultados de tales hallazgos. (Di Maio and Dana, 2003).

El papel del alcohol en la conducción se ha de estudiar teniendo en cuenta dos patrones distintos de consumo; por un lado aquellas personas que consumen alcohol de forma esporádica pero excesiva (decisivo a la hora de la etiología de los accidentes de tráfico) y por otro lado aquellas personas que consumen alcohol de manera habitual.

En el 2002 en los Estados Unidos, más de 17,000 personas murieron en accidentes relacionados con el alcohol, lo que representa una muerte cada 30 min. En Estados Unidos, el alcoholismo es considerado como el tercer problema en gravedad, después de las enfermedades cardiovasculares y el cáncer. Sin embargo, en términos de morbilidad total, en contraste con la mortalidad, es probablemente el primero. Unos 10.000 adolescentes mueren cada año por causas relacionadas con alcohol en EEUU; esto se debe a la menor experiencia en conducción en general y, sobre todo en estado de embriaguez. (Kaplan, 1987).

Conducir bajo la influencia del alcohol es una de las principales causas de los accidentes de tráfico en Europa. En la serie de pruebas de alcohol del estudio de Töro, et al., esta fue positiva en 49,7%, y el 42% fue por encima del límite legal. Una mayor proporción de influencia de alcohol y la tasa de alcoholemia mucho mayor se detectó entre peatones y ciclistas que entre los ocupantes de vehículos a motor. Esto apoya la idea de que la influencia del alcohol en los peatones es un gran factor de riesgo en los accidentes de tráfico (Reynaund, et al. 2002; Töro, et al., 2005).

Ya hemos citado que España ocupa el tercer lugar entre los países productores de bebidas alcohólicas y con sus tres millones de alcohólicos también es el tercer país en número de alcohólicos (Martín, 1985). En 1976, se estimaba que alrededor del 35% de los accidentes de tráfico eran imputables al alcohol, con lo que se deberían al alcohol unas 1.650 muertes y unas 36.232 lesiones (Cáceres, 1976).

En un comunicado de prensa del 17 de julio de 2008 del Ministerio Español de Sanidad y Consumo en conjunto con la Dirección General de Tráfico señaló que los accidentes de tráfico son la segunda causa de siniestralidad y mortalidad evitable y la **primera causa de muerte entre los adolescentes españoles**.

Los datos entre los más jóvenes revelan la dimensión del problema. Según la Encuesta Escolar sobre Drogas 2006-2007, **2 de cada 10 jóvenes** de entre 14 a 18 años ha viajado alguna vez en vehículos conducido por personas bajo los efectos del alcohol. Además, a los 18 años, el 14,9% de los estudiantes de 18 años ha conducido un vehículo a motor bajo los efectos del alcohol.

Y, en general, en España, **cada año mueren unas 1.500** personas en accidentes de tráfico relacionados con consumo de alcohol y otras 50.000 resultan heridas. Asimismo, se calcula que el **10% de los accidentes de tráfico más graves** están relacionados directa o indirectamente con el **consumo de drogas**.

En este sentido, Soria ha destacado el **esfuerzo del Gobierno de España, a través de la DGT, por reducir los accidentes de circulación y sus secuelas**. Por ejemplo con el hecho de que la DGT realizó el pasado año más de 4 millones de controles de alcoholemia, de los que casi 100.000 dieron positivo.

“La sociedad está captando el mensaje de los riesgos de conducir bebido. Pese a ello, tenemos que seguir luchando por reducir las cifras de fallecidos y de heridos graves”, ha asegurado el ministro.⁶³

En la ciudad de México, según un informe el 19 por ciento de los fallecimientos derivados de accidentes de tránsito, registrados entre los años 2000

⁶³ Ministerio de Sanidad y Consumo. Gobierno de España. Comunicado de Prensa del 17 de julio de 2008. <http://www.msc.es/gabinetePrensa/notaPrensa/desarrolloNotaPrensa.jsp?id=1245>. Consulta del 23 de septiembre de 2008.

y 2006, las víctimas – el conductor o los pasajeros del vehículo accidentado - tenían algún grado de alcohol ingerido poco antes del percance, según revela el reporte elaborado por la Secretaría de Seguridad Pública del Distrito Federal (SSP-DF), con base en estadísticas del Servicio Médico Forense.

Para contrarrestar este fenómeno, la SSP-DF ha establecido desde 2003 el Programa Conduce sin Alcohol, en el cual se han sancionado a la fecha 22 mil 331 personas, se han enviado a los depósitos 9 mil 657 vehículos y se han realizado 694 mil entrevistas en 674 jornadas nocturnas.

En ese lapso, el Servicio Médico Forense de la capital realizó 10 mil 148 necropsias a personas que murieron en algún accidente de tránsito, choque o atropellamiento. Al terminar la referida labor pericial, se estableció que mil 927 sujetos tenían algún grado de alcohol en su cuerpo, lo cual influyó decisivamente en el percance.

También, destaca el hecho de que en el 76 por ciento de los casos las personas que pierden la vida en percances no fueron los conductores, sino los peatones o pasajeros, en tanto que en el 18 por ciento de los casos murieron aquellos que venían manejando el vehículo.

De acuerdo al informe, es el domingo el día en que se presentó el mayor número de muertes por esta razón, con mil 852 casos; seguido del sábado con mil 673; el lunes con mil 439 casos; viernes, con mil 293; jueves con mil 293 casos; miércoles con mil 285 y, finalmente, martes con mil 251.

Respecto a los casos de decesos por choques, volcaduras y atropellamientos con algún grado de alcohol, la mayoría se encuentra en el rango de "moderada" y "severa", que, respectivamente, representan la ingestión de 151 a 200 mililitros y 201 a 300 mililitros.

Durante 2006, de las mil 373 muertes en accidentes de tránsito en 645 casos, que representa el 47 por ciento, se les diagnosticó algún grado de alcohol, de los cuales en 86 casos era una situación severa de alcoholemia.

En cuanto al tipo de vehículo, los automóviles particulares son los que con mayor frecuencia se ven inmiscuidos en los accidentes de tránsito, seguidos de los microbuses. Los primeros representan el 40 por ciento de los percances donde se reportan fallecimientos; en tanto, los segundos, significan el 8 por ciento.⁶⁴

⁶⁴ Secretaría de Seguridad Pública del Distrito Federal. SSP-DF. Comunicado 1740/07. 19 de noviembre de 2007. <http://portal.ssp.df.gob.mx/Portal/ComunicacionSocial/Boletines/b1740+2007.htm>. Consulta del 29 de septiembre de 2008.

Los conductores varones que conducen demasiado rápido y bajo la influencia del alcohol participan con más frecuencia en la pérdida de control que en los otros accidentes. En relación con las muertes por lesiones relacionadas con el alcohol, los varones alcanzan mayores tasas que las mujeres. Diferentes enfermedades naturales de los peatones y conductores de vehículos de motor podrían ser mencionados como posibles factores de riesgo para los accidentes de tráfico.

Además de pobres reservas fisiológicas, se cree que los peatones ancianos tienen un más tiempo lento de respuesta y una disminución de su capacidad para reconocer situaciones peligrosas mientras caminan. La confusión mental y sensorial y cambios tales como la pérdida visual y de audición, puede colocar a los peatones ancianos en una situación de desventaja. (Reynaund, et al. 2002; Töro, et al., 2005).

El alcohol altera muchas funciones que intervienen en la conducción automovilística, aunque esto varía de persona a persona, produciendo comportamientos típicos como son la conducción zigzagueante, tomar las curvas por rectas, cambios de su carril, adelantamientos peligrosos, velocidad excesiva, etc., (Moreno y Blanco, 1996-1998); veamos algunas de las más relevantes:

Funciones psicomotoras.

- Puede producir trastornos como el *delirium tremens*, síndrome de abstinencia, alucinosis alcohólica, paranoia alcohólica e ideación paranoide con graves consecuencias sobre la conducción.
- Altera el sentido de equilibrio.
- Altera la agudeza visual.
- Valoración errónea de distancias.
- Enlentecimiento del tiempo de reacción.
- Torpeza, disminución de la habilidad motora. Incluso tras la ingesta de una sola copa ya se aprecia una disminución de la capacidad de ejecutar actos complejos, aunque al bebedor le parezca que puede incluso mejorarla.
- Dificultades de coordinación.
- Perturbaciones de la atención (fundamental en la conducción).

Funciones cognitivas.

- Alteración de la memoria a corto plazo.
- Demencia a largo plazo.
- Altera la capacidad de discernimiento.
- Infravaloración de las alteraciones.

Funciones emocionales.

- Alteración del control emocional, que a veces lleva a violencia.
- Alteración de la autoestima.

- Ideación suicida, impulsos autodestructivos, depresión.
- Imprudencia, disminución del sentido de responsabilidad.
- Desinhibición.
- Trastorno de la personalidad (Tsuan y Fleming, 1985).

9.9 Diferencias entre peatones y conductores involucrados en accidentes de tráfico.

Una investigación llevada a cabo por Martha Híjar del Centro de Investigaciones de los Sistemas de Salud, del Instituto Nacional de Salud Pública de México (INSP) puso de manifiesto que las lesiones a peatones son la principal causa de muerte accidental en la Ciudad de México. Representan más del 50% de todas las muertes registradas por accidentes de tráfico.

La tasa de lesiones a peatones en la ciudad de México es tres veces más alta que la de la ciudad de Los Ángeles. Esta pesada carga de mortalidad es muy similar en otros países desarrollados. La tasa en bruto de mortalidad fue 7,14/100,000 residentes, con diferencias por sexo y región. La mayor concentración de muertes se observó en 10 barrios, en determinados tipos de entornos de la calle. Los entornos de alto riesgo tienen amplias avenidas con abundante tráfico de vehículos, donde supuestamente los espacios reservados para los peatones son invadidos por los automóviles y los proveedores. Muchos peatones nunca han manejado un vehículo de motor, pocos saben las señales de tráfico, y casi todos los eventos fueron "golpear y correr". (Híjar, 2003).

Las diferencias de la carretera entre grupos de usuarios en el momento de asistencia hospitalaria para la investigación de Mayou y Bryant pueden resumirse como sigue:

- Hubo más casos de peatones que entre los otros grupos, sufriendo más lesiones graves tenían más probabilidades de ser admitidos y someterse a una cirugía y que además, pasaran un mayor tiempo en el hospital. Se observó específicamente un aumento en la proporción de los peatones (14%) que mostraban una prueba de intoxicación en comparación con el 5% de los conductores, el 3% de los pasajeros, un 2% de los motociclistas y el 2% de los ciclistas.
- Los ciclistas son más jóvenes que otros grupos. Sufrieron menos lesiones graves y las lesiones tendieron a ubicarse en la cabeza, cara, brazo y en las piernas. Se sabe que sólo una minoría usó cascos de protección.
- Los motociclistas eran varones, tenían más probabilidades de tener una ocupación manual y habían sufrido accidentes de tráfico

anteriores por carretera. Ellos tenían más probabilidades que otros grupos (como los peatones) de haber sufrido lesiones graves, en particular del brazo y la pierna y eran especialmente susceptibles de sufrir múltiples lesiones en varias regiones del cuerpo. Ellos fueron los más comúnmente admitidos en centros de atención médica que otros grupos.

- Los conductores de vehículos eran los que más probablemente fueron trasladados para el hospital en ambulancia y comúnmente mostraban lesiones en el cuello, pecho y pierna. Una minoría había sufrido una lesión que no recordara.
- Los pasajeros de vehículo fueron principalmente mujeres; son por lo general llevados al hospital en ambulancia y especialmente presentaban un informe de heridas de cuello, el pecho y las piernas. Una minoría no tenía lesiones registrables. Tenían más probabilidades que los otros grupos a tener miedo por el accidente y tenían menos probabilidades de verse a sí mismos como responsables del accidente. (Mayou y Bryant, 2003)

En el estudio de Töro, et al., (2005), se presentaron importantes diferencias en la distribución de las lesiones y perjuicios sufridos por peatones, ciclistas y los ocupantes de vehículos de motor implicados en accidentes de tráfico. En la serie de casos de autopsias médico-forenses, las lesiones en la cabeza y fracturas de cráneo fueron las más frecuentes entre los peatones y los ciclistas que entre los ocupantes de vehículos de motor.

Los peatones se encontraban en alto riesgo de impactos de vehículos, especialmente en las zonas urbanas. En Europa, los peatones representan alrededor del 20% de todos los accidentes mortales de tráfico. En el resto del mundo, esta frecuencia varía desde un 14% en USA hasta el 47% en Tailandia.

La transmisión de fuerza que soportan los peatones en general implica tres fases: impacto con el parachoques vehicular, con el capó o el parabrisas de vehículos y la repercusión del impacto con el terreno. Los resultados de la autopsia sugirieron que las lesiones en la cabeza se desarrollaron en la segunda y tercera fase de los accidentes que tuvo una previa importancia para los peatones y ciclistas.

Masson et al., (2001) encontró que la mortalidad de los peatones con graves lesiones cerebrales fue superior al de los ocupantes de vehículos de motor, aunque éstos la mayor proporción de los pacientes tratados en hospitales por lesiones cerebrales traumáticas.

Yavuz et al., (2003) revisó las fracturas de cráneo y las lesiones intracraneales motivadas por accidentes de tráfico. Concluyó que la presencia de fracturas de cráneo reduce la incidencia de lesiones encefálicas por la disminución

de la presión intracraneal. Informes anteriores también han demostrado que la mayoría de víctimas mortales de los peatones se deben a impactos en la cabeza.

Cuando se producen múltiples contusiones o fracturas de las extremidades inferiores, es a menudo, como consecuencia de la colisión contra parachoques. Independientemente de contar con los sistemas de protección, las lesiones también fueron frecuentes en ambos grupos con o sin protección presente en el vehículo. En general, las lesiones en la cabeza y en las extremidades inferiores se han observado más comúnmente en los peatones que en los ocupantes de vehículos de motor (Töro, et al., 2005).

El análisis de los **tipos de colisiones** vehiculares y sus efectos sobre los ocupantes son una herramienta de la biomecánica de los accidentes de tráfico que contribuye a entender las lesiones traumáticas que se producen o que pudieran identificarse en una víctima con la mejor aproximación a la causa de la muerte. Una clasificación sobre colisiones distingue entre colisión frontal, posterior, lateral, angular lateral, volcamiento y colisión rotacional. (Hunsaker y Thorne, 2002; Chacín., y Tulio, 2008)

Para los autores la dirección del intercambio de energía y la fuerza que se transfiere, en determinada cantidad que afecta al conductor o pasajeros, son los elementos que se deben tomar en cuenta en el análisis de colisiones, ya sea que éstas se ejerzan contra un objeto fijo, contra un vehículo en movimiento o en los casos de arrollamiento de persona por un vehículo. (Chacín., y Tulio, 2008).

En la **colisión frontal**, la fuerza que produce el daño es la suma de las dos velocidades. La colisión frontal resulta de un movimiento anterógrado que es detenido súbitamente. Al cesar el movimiento, el ó los ocupantes sin cinturón continúan moviéndose, siguiendo una de las posibles direcciones:

- Hacia abajo y adelante.
- Por encima: Cuando el ocupante es impulsado por encima del volante; uno de los posibles impactos es en el abdomen ocasionándose lesiones por compresión de órganos y vísceras. A medida que el cuerpo se proyecta hacia arriba y rota el tórax, impacta contra el volante y el tablero. La víctima tendrá lesiones por compresión: fractura de arcos costales que ocasionan un tórax flotante, contusión pulmonar, neumotórax y contusión miocárdica.

El torso continua desplazándose hacia delante ocasionando impacto de la cabeza contra el parabrisas ocasionando trauma por desaceleración y por compresión y provocado flexión del cuello, causando trauma en la región cervical. Las heridas potenciales de la cabeza incluyen laceraciones de cuero

cabelludo, fractura de cráneo, contusiones cerebrales y hemorragia intracraneal.

- Hacia abajo y adelante: El ocupante se desliza hacia abajo por el asiento y hacia el tablero absorbiendo la mayor parte del impacto las rodillas y las piernas, produciendo las siguientes lesiones: dislocación de rodilla, fractura del fémur y dislocación o fractura de las caderas.

En una colisión frontal, Hunsaker y Thorne (2002) nos refieren que la principal fuerza en el vehículo actúa bajo el eje del vehículo. En el impacto, un ocupante no restringido avanza hasta que impacta con parte del interior. Los puntos de contacto del ocupante pueden quedar marcados por la transferencia de sangre y otros tejidos de la víctima. En el interior, los componentes son deformados por contacto corporal.

La cabeza del ocupante y el rostro golpea el parabrisas, un pilar, o el tablero delantero, (Nivel I o nivel superior de lesiones). La energía es transmitida desde el cráneo a la columna vertebral, donde pueden ocurrir fracturas de columna cervical. El panel de instrumentos y la palanca de dirección (de marcha o de los cambios de velocidad) son afectadas por el tronco de un pasajero o del conductor, respectivamente. Esto puede resultar en una considerable deformación del volante (Nivel II o nivel medio de lesiones).

La cara y cuello anterior también pueden golpear contra el panel de instrumentos o el volante. Daños en la parte baja del panel de instrumentos en ambos lados de la palanca de dirección son prueba de que las rodillas del conductor han impactado en el tablero de instrumentos. En el ocupante no restringido, la fuerza generada por la rodilla puede contactar con fractura del fémur y la pelvis (Nivel III o de nivel inferior lesiones). La incrustación a nivel del suelo (de los pedales) da lugar a lesiones del pie y tobillo, independientemente del uso de cinturones de restricción. La incrustación y la deformación del compartimiento del ocupante aumentan la posibilidad de que los ocupantes impacten. Los impactos de los ocupantes pueden ser externos (por ejemplo, de los vehículos de incrustados, y objetos fijos). (Hunsaker y Thorne, 2002)

Colisión con **impacto posterior**: El impacto posterior se produce cuando un vehículo a baja velocidad o estacionado es golpeado por su parte trasera, por otro vehículo; la transferencia de energía se hace en forma de aceleración.

El vehículo se proyecta hacia delante así como los ocupantes en su interior. Si el protector de cabeza no está en posición para prevenir la hiperextensión del cuello puede producirse ruptura o desgarramiento de los ligamentos del cuello y lesiones en su estructura como las vértebras cervicales.

Sí el vehículo se detiene súbitamente, los ocupantes son proyectados hacia delante como ocurre en las colisiones frontales. El accidente comprendería dos tipos de impactos trasero y frontal.

Impactos laterales: En este tipo de incidente existen dos situaciones distintas:

- Si el vehículo es dañado pero permanece en el sitio.
- Si el vehículo es movido fuera del punto de impacto.

Cuando el vehículo permanece en el sitio, la energía del impacto afecta en mayor proporción a sus ocupantes, ya que sí el vehículo es movido fuera del punto de impacto la energía es transformada en movimiento. En este tipo de colisión el trauma se traduce en lesiones por compresión en el tórax, pelvis y extremidades. La cabeza lateralmente también puede sufrir lesiones al impactar contra la puerta, ventana o marcos de metal.

Impactos rotacionales: Ocurren cuando una esquina del vehículo golpea un objeto inmóvil; el automóvil rota alrededor del punto de impacto, provocando lesiones que son una combinación de aquellas que se producen en colisiones frontales y laterales.

Volcamiento: durante el vuelco el automóvil puede impactar varias veces en varios ángulos distintos, ocurriendo lo mismo con diferentes órganos del cuerpo de los ocupantes; esto hace difícil predecir lesiones. (Chacín., y Tulio, 2008).

Un ejemplo de la siniestralidad y mortalidad de los conductores de vehículos se presenta en el Informe del Instituto de Seguridad y Educación Vial de Argentina (ISEV-2007) El total de la muestra incluyó 1.169 conductores involucrados. El marco de edades clasificado por franjas etarias es el siguiente:

Tabla N° 13: Franjas etarias de siniestralidad vial en argentina.

Edad	Cantidad de conductores	Porcentaje del total
Hasta 30 años (*)	533	45%
De 31 a 45 años	337	29%
De 46 a 60 años	219	19%
De más de 60 años	80	7%
Total	1169	100%

(*) Incluye 42 conductores de 16 años de edad. (ISEV; 2007).

Algunas de las conclusiones del estudio muestran que:

- En el total de los conductores protagonistas de siniestros viales graves la franja etárea es de 17 a 30 años; desde el año 2004 viene sistemáticamente aumentando.
- De los 1169 conductores considerados, fallecieron 474 en forma inmediata al siniestro, es decir el 40,5% (4 de cada 10). Sólo 283 (24,2%) resultaron ilesos o con lesiones leves (grado 1 y 2). Los restantes (35,3%) resultaron heridos graves (grado 3), falleciendo un número no determinado de ellos en los posteriores 30 días al siniestro.
- En términos absolutos, más de 4 de cada 10 conductores fallecidos en siniestros viales graves no superaban los 30 años de edad.
- A medida que es mayor la edad de los conductores siniestrados, mayor también es la proporción de los que fallecen. Casi 6 de cada 10 conductores mayores de 60 años involucrados en siniestros viales, fallecen. El envejecimiento natural del cuerpo humano limita sus capacidades frente a las circunstancias del suceso traumático. La energía cinética generada en el impacto no es una excepción a la regla.
- Casi de 4 de cada 10 conductores de hasta 30 años involucrados en siniestros viales graves, utilizaban motos y ciclomotores. 3 de cada 10 fallecieron en el evento. En zonas rurales el 90 % utilizaba casco, en zonas urbanas el uso no superaba el 60 %.(ISEV, 2007)

9.10 La época y el tiempo relacionado con los accidentes de tráfico.

Durkin et al., (1999) informó de que la incidencia máxima de las lesiones de los peatones y ciclistas se producen durante los meses del verano y horas de la tarde, mientras que las lesiones de los ocupantes de los vehículos de motor mostraron poca variación estacional y fueron más comunes durante las horas de la tarde y la noche. Reynaud et al. (2002) detectó que la tasa de accidentes mortales varía según la temporada y el tipo de accidente, elevándose hasta 71,2% solo en accidentes de vehículos.

En cuanto a los accidentes mortales más graves en carretera, son más frecuentes durante las noches y sobre todo las noches de los fines de semana. La investigación de Töro, et al. (2005) no observó ninguna diferencia sustancial en la distribución estacional en víctimas mortales de tráfico; sin embargo, la tasa de heridos entre los ocupantes del vehículo a motor durante los fines de semana fue superior a la de los peatones y ciclistas. (Töro, et al. 2005).

Hidalgo Solórzano, et al., (2005) encontraron que durante los fines de semana y días festivos se presentó la mayor proporción de lesionados que requirieron atención médica (56,5%); en el turno vespertino fue donde se observó el mayor porcentaje desituaciones de tráfico (Hidalgo Solórzano, et al., 2005)

9.11 Estudios experimentales en los accidentes de tráfico.

Las colisiones de vehículos de motor se han establecido a través de la literatura, como la causa más común de lesiones de base de cráneo. Esta categoría de fracturas de cráneo se han observado en hasta el 75% de casos de traumatismo craneoencefálico contuso. A pesar de todos los considerables avances, tanto en el diagnóstico y en el manejo clínico de pacientes con trauma de base de cráneo; todavía se desconoce bastante los mecanismos específicos del trauma en la base. Además, el efecto de seguridad de los sistemas de retención de los vehículos en cuanto a su incidencia sobre los mecanismos de lesiones en la base de cráneo, no han sido del todo investigados.

En los últimos años, la atención también se ha dirigido hacia el análisis de variables biomecánicas en una colisión, como la dirección principal de la fuerza (PDOF) y vector de velocidad de los cambios en el momento del impacto ($\Delta\mathbf{V}$), así como por su relación de ocurrencia, en función de los diversos mecanismos de las lesiones observadas en los patrones de colisión. Sin embargo, no hay muchos estudios anteriores que hayan examinado específicamente los mecanismos de las lesiones de base de cráneo, a través de variables biomecánicas del análisis de la colisión.

Los estudios dirigidos por Dr. Grant, et al., propusieron que el análisis de las variables biomédicas de la colisión permite el desarrollo de modelos de lesiones de la base de cráneo que se producen en los mecanismos de las colisiones. Más concretamente, los objetivos de este estudio se utilizaron en la biomecánica de las colisiones con datos recogidos por la Investigación de Lesiones e Ingeniería de Red sobre accidentes (CIREN) la cual se planteó construir una base de datos de colisiones relacionada con sujetos que presentaran éste tipo de lesiones y, poder caracterizar las variables relevantes para tales víctimas, con el fin de construir modelos de variables sobre mecanismos para interpretar las lesiones.

El CIREN es una base de datos única, desarrollada por los EE.UU. en el Departamento de Transporte, Nacional de Carreteras y Tráfico y Administración de la Seguridad (NHTSA) acumula detallados datos sobre la evaluación de accidentes relacionados con la Biomecánica y las lesiones de los ocupantes para la valoración de la seguridad de los vehículos y los sistemas de retención, así como para la determinación de mecanismos específicos de lesión para diferentes estructuras anatómicas y órganos y los sistemas de las colisiones de vehículos de motor.

La red CIREN comenzó a alimentar su base de datos para el análisis de traumas en 1996. En la actualidad hay ocho centros CIREN en los Estados Unidos que documentan e ingresan los casos nuevos casos cada año. Todas las informaciones médicas sensibles sobre identificadores se obtienen de archivos públicos accesibles en la base de datos del CIREN.

Como es una base de datos relativamente nueva en comparación con las más tradicionales del Sistema Nacional Automotriz de toma de muestras (NASS), la base de datos del CIREN es idónea para este tipo de estudio; se ocupa de más campos de datos relacionados con la Ingeniería Biomecánica, variables clínicas y de investigaciones de escenas de accidentes que en la mayoría de bases de datos existentes a nivel de Estados Unidos y que han sido diseñadas para análisis de colisiones relacionados con el trauma. El grado de detalle se describe por el CIREN en campos de datos y es particularmente ideal para estudios centrados en investigar las relaciones entre diversas lesiones y patrones específicos de las variables que participan en una colisión.

Tras la aprobación por parte de la Junta de Revisión Institucional, de la base de datos CIREN, primero se consultó informes sobre todas lesiones de la base de cráneo. Incluyendo todos los sujetos del estudio que se seleccionaron para el registro de CIREN entre 1996 y 2005. Todas las variables sobre datos de colisiones procedentes de otros centros de CIREN se examinaron con los co-investigadores y el Centro CIREN de Wisconsin para la investigación de la escena de colisiones y asegurar la integridad de los datos antes de adentrarse en el análisis.

El tipo de lesiones de la base de cráneo, se registró para cada tema. Las fracturas de las siguientes estructuras craneales fueron considerados como base de cráneo: hueso temporal, hueso esfenoides, hueso frontal, la zona de los senos frontales nasales y la columna vertebral; placa superior orbital, hueso etmoides y placa cribiforme, occipital y base del cráneo.

La participación de las lesiones de las estructuras de la bóveda se determinó con la revisión de cada uno de los sujetos en los registros hospitalarios y se confirmó mediante el examen de las exploraciones de tomografía computarizada. Los patrones de lesiones asociados se determinaron de manera similar a través de examen de los registros hospitalarios y estudios radiológicos para cada sujeto. Además de los criterios de inclusión para la inscripción en la base de datos de CIREN, la aparición de fracturas que implicaran una de las mencionadas estructuras de base de cráneo fue examinada como un criterio de inclusión en el estudio propuesto.

En el análisis se consideró 28 campos que contenían información sobre los traumas de la ase del cráneo. Las variables biomecánicas de una colisión que han demostrado ser relevantes en estudios similares para los patrones de otros tipos de lesiones, fueron evaluadas para determinar su importancia en los mecanismos de lesiones de la base de cráneo. Las principales variables consideradas para el análisis fueron las siguientes: ΔV ; PDOF y las fuentes de lesiones o áreas de contacto en el interior y exterior del vehículo (Figuras 6 y 7). Para el efecto del estudio, "alta velocidad" se consideró en las colisiones que ocurren con ΔV mayor de 48 km/h. Además, del cinturón de seguridad, bolsa de aire, y los ocupantes en

relación a las distintas plazas de asientos, que se sumaron también como variables.

La AIS (Escala Abreviadas de Lesiones) se pautó como las puntuaciones de guía sobre la gravedad de las lesiones de base de cráneo, las cuales fueron entonces revisadas a fin de estimar la morbilidad relativa de todos los sujetos de estudio. Los resultados de la AIS sobre la gravedad de las lesiones se basaron en el sistema de puntuación de gravedad AIS-90, como los utilizados por CIREN durante el período de recuento hasta 2005. En resumen, el sistema AIS-90 se basa en una escala con clasificaciones de 1 a 6. Una puntuación de 1 se asigna a lesiones menores; con el aumento de la puntuación se indica el aumento de la gravedad de las lesiones hasta una puntuación de 6, al que se le asignan lesiones sin supervivencia.

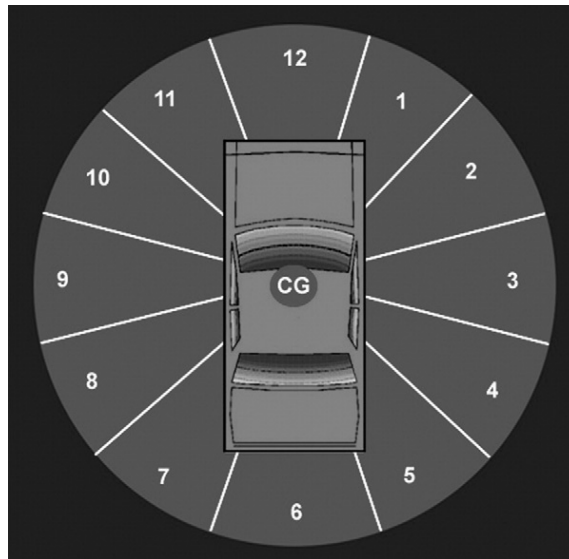


Figura 6: Diagrama que representa la dirección principal de la fuerza (PDOF). Dirección se indica por el "punto". "CG" representa el caso del centro de gravedad de los vehículos.

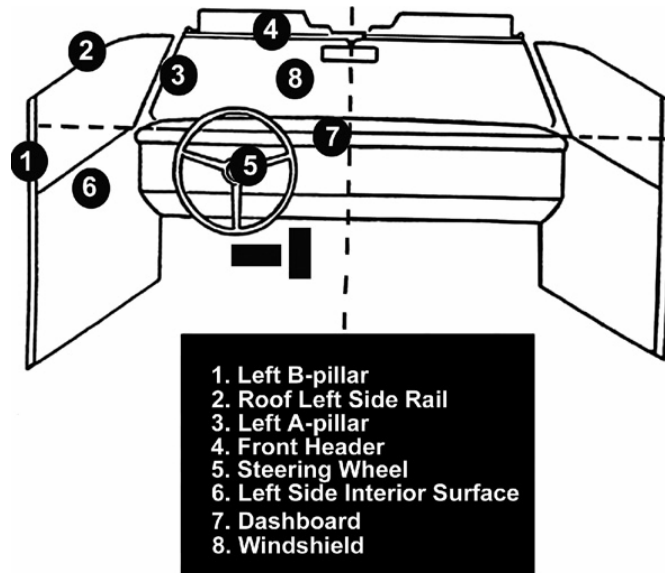


Figura 7: Diagrama que representa la cabina "contactos rígidos" entre los sujetos de estudio y el vehículo. "contactos blandos" por ejemplo como el airbag o bolsa de aire del compartimiento de tapa no están ilustrados. (Adaptado del Sistema Nacional Automotriz de toma de muestras de colisión en la investigaciones interior del vehículo, "SA Forma 435c, 1996 versión.")

Lesiones de morbilidad asociadas a lesiones relativas de la base del cráneo. Se observaron un número de otras lesiones asociadas en sujetos con lesiones de base de cráneo. Ochenta y ocho por ciento había estado asociado a lesiones intracraneales, fracturas de bóveda craneal, o fracturas facial. Excluidos las lesiones menores de tejidos blandos, fueron tabulados los patrones de lesiones asociadas con otras zonas (Tabla 14).

Tabla N° 14: Patrones de lesiones en la base del cráneo asociada a los conductores.

Patrones de lesiones asociados	N° de sujetos patrones de lesiones asociados.	Porcentaje de los sujetos (n=26)
Facial	12	46,00%
Craneal/intracraneal	20	76,92%
Torácico	15	57,69%
Abdominal	9	34,62%
Pélvico	7	26,92%
Vertebral	9	34,62%
Extremidades	11	42,31%

Reconociendo que ha sido un estudio piloto y en gran parte de naturaleza descriptiva, sus resultados demuestran que los modelos de lesiones de base de cráneo en las colisiones de vehículos de motor, se pueden recrear con esta base de datos, a través del análisis biomecánico de sus patrones variables.

En la actualidad, la base de datos de CIREN sólo ofrece suficiente datos para una propuesta modelo del trauma de base de cráneo para los conductores

que sufren perjuicio en las colisiones de impacto frontal o cerca del lado frontal. Este modelo puede ser descrito como una colisión de impacto delantero o casi frontal en la que el conductor entra en contacto con un elemento de rigidez estructural del vehículo, por ejemplo el marco de la columna A, o la columna B, o delante de la cabecera, con un PDOF (diagrama de dirección de la fuerza) entre las 9 y el 1 de la mañana en punto del diagrama, sobre todo en colisiones de alta velocidad, con frecuencia también asociadas a lesiones cráneo faciales y politraumatismos.

Aunque estas lesiones se produjeron en la mitad de los sujetos de estudio quienes estaban restringidos tanto por los cinturones de seguridad como por bolsas de aire frontales, las conclusiones definitivas no se pudieron hacer sobre la relación entre el uso de cinturón de seguridad, o la bolsa de aire frontal de despliegue, y la incidencia de lesiones de base de cráneo, del estudio dado sus limitaciones.

Intuitivamente, la mayoría de las lesiones que se produjeron en los conductores ocurrieron en colisiones frontales y laterales, o cerca de zonas laterales, en la posición del asiento del conductor o de su cabeza (y base del cráneo) y siendo a una mayor proximidad de ciertos elementos estructurales rígidos, como la columna A o la B, más que otras estructuras en el momento del impacto. La alta incidencia de lesiones asociadas a fracturas faciales e intracraneales o bóveda craneal también se puede esperar que sucedan, dada su estrecha proximidad a la base del cráneo.

Sin embargo, el número de lesiones de base de cráneo y otras asociadas a la cabeza y a las lesiones faciales, ocurren a pesar de la utilización de cinturones de seguridad y bolsas de aire frontal. Este hecho resulta sorprendente, ya que los sistemas seguridad de de retención están diseñados para proteger el tórax y la cabeza del impacto abrupto con elementos rígidos de la cabina predominantemente en las colisiones frontales.

Los estudios epidemiológicos de colisiones están centrados en sistemas de retención de seguridad en los vehículos, incluyendo bolsas de aire y cinturones de seguridad, y se han orientado en una serie de patrones de lesión. La relación de los sistemas de retención seguridad de los vehículos y su importancia esta enfocada en la prevención de lesiones en la cabeza, tórax, abdomen o lesiones óseas faciales y de tejidos blandos de las que se han investigado sus patrones. Aunque el 92% de sujetos del estudio estaba utilizando o bien un cinturón de seguridad o había desplegado bolsas de aire frontal en el momento de la colisión, las aplicaciones de este estudio buscan evitar la polémica en cuanto a la función protectora de los cinturones de seguridad y bolsas de aire en la prevención de la lesión de base de cráneo.

Las razones por las que ocurren las lesiones de la base de cráneo, a pesar del uso de cinturones de seguridad y bolsas de aire todavía no se han

determinado. Además, los estudios epidemiológicos en un sentido más amplio examinando las variables de colisión para cabeza y las lesiones faciales, incorporan un análisis de los sujetos con otras lesiones asociadas a la de base de cráneo, que podrían proporcionar una idea adicional, para recrear en laboratorio simulaciones de colisión en las futuras investigaciones.

A pesar de las lesiones de base de cráneo, parecen ocurrir con poca frecuencia en colisiones, la morbilidad asociada de estas lesiones, cuando se dan, es considerable. La gravedad media de la puntuación de AIS de lesiones de base de cráneo, en estos sujetos es de entre 3 y 4, lo que indica que éstas se consideraron de graves a muy severas. Además, como las lesiones de base de cráneo, se clasificaron entre los tres lesiones más graves del 88% de los sujetos del estudio, los datos sugieren que cuando las lesiones de la base del cráneo sobrevienen, desempeñan un papel importante en la morbilidad de entre todas las otras lesiones relacionadas con colisiones vehiculares.

La mayor limitación de este estudio fue el pequeño tamaño de la muestra. Un número limitado de personas están actualmente contenidos en la base de datos CIREN documentada con lesiones de base de cráneo. Este estudio demostró que esta limitación se aplica en la actualidad a conductores, y que el pequeño tamaño de la muestra es probable que pueda limitar el análisis de la posición del asiento de pasajero en los mecanismos de una lesión de base de cráneo, así como en la medida de todos los mecanismos de colisiones laterales. El propósito de este estudio fue identificar un modelo que contribuyera a una mayor investigación epidemiológica, en lugar de tratar de determinar la verdadera importancia epidemiológica. (Grant, et al., 2007).

Identificación e interpretación de los patrones de fractura en el neuro cráneo para la
Antropología Forense

Capítulo 10

- 10. Material, metodología y fuentes.
- 10.1 Diseño de investigación.
 - 10.1.1 Las fuentes.
 - 10.1.2 La muestra.
 - 10.1.3 Unidad de observación o análisis.
 - 10.1.4 Criterios de inclusión.
 - 10.1.5 Criterios de exclusión.
 - 10.1.6 Definición y medición de variables principales.
 - 10.1.7 Plan de tabulación y análisis.
- 10.2 Métodos, técnicas e instrumentos para la recolección de datos.

10. Material, metodología y fuentes.

Al momento de abordar el desarrollo de un trabajo de investigación, la inmensa mayoría de Ciencias Experimentales, invoca los aspectos de material, métodos y fuentes. Cuando nos referimos al **material**, se trata del objeto de estudio en cuestión; para los antropólogos físicos lo es el hombre, particularmente, sobre restos humanos esqueletizados o en estado cadavérico y estudios éticamente aceptados en humanos vivos.

La metodología, atiende a la forma particular en que se estudiarán los fenómenos que se desean analizar; por tanto, los métodos pueden ser analíticos de laboratorio, cuantitativos, prospectivos, de mera observación, descriptivos, cualitativos, etc.

10.1 Diseño de investigación.

El tipo de estudio o **diseño de investigación** que se ha utilizado en una primera etapa, tiene seis componentes: **epidemiológico, descriptivo, observacional, prospectivo, comparativo, y estadístico**. En tal sentido, se han realizado observaciones, en las que se anotaron, registraron fotográficamente y describieron variabilidades en el comportamiento de las lesiones, traumatismos y fracturas en la bóveda y base del cráneo de una población con sujetos en estado cadavérico, durante el proceso de la necropsia.

En una segunda etapa de la investigación se incluirán más fórmulas métricas, en las que se puedan medir, valorar y contabilizar mayores elementos de la variabilidad encontrada, en términos de valores numéricos, que expresen relaciones significativas de ser comparadas.

El diseño de estudio epidemiológico es un conjunto de procedimientos, métodos y técnicas a través de las cuales el investigador selecciona los individuos que va a estudiar, extrae la información y procesa los resultados. El diseño a su vez es descriptivo, porque representa y contesta una serie de preguntas generales y particulares que se han elaborado.

Los estudios descriptivos adoptan dos objetivos que deben cumplirse, por una parte identifican la proporción de sujetos que se ven afectados por el fenómeno o padecimiento que se desea analizar; y por otro lado, calculan la proporción y distribución de los individuos que contengan las características o los componentes específicos que tienen un valor estimable para el interés de la investigación propuesta.

El diseño también resulta ser observacional, porque en una primera etapa el investigador se ha limitado exclusivamente a observar, sin una intervención directa como sería en el marco de un trabajo experimental.

El muestreo y la recuperación de datos tuvieron el carácter de diseño prospectivo, puesto que los datos se fueron recabando a medida que transcurría la programación habitual del trabajo de los Servicios Médico-Forenses, en los que se desarrolló el proceso de las autopsias. El diseño también ha sido comparativo, en relación a que los datos provienen de una muestra compartida entre dos instituciones diferentes y por el hecho que los datos se contrastan entre sí. Además, se pretende que en otras etapas posteriores de la investigación, la base de datos obtenida, se compare con los resultados de distintas muestras sobre restos humanos esqueletizados e imágenes diagnósticas.

El diseño estadístico, estuvo orientado a ponderar una estadística descriptiva. Que en esta primera etapa de investigación ha permitido conocer y validar las principales características de las variables que se han asociado con el TCE como objeto de estudio, relacionándolo con los mecanismos lesivos que han provocado una muerte violenta. Se han adoptado dos tipos generales de variables, las cualitativas que representan características o cualidades determinadas; y también se han registrado variables cuantitativas que expresan cantidades aritméticas.

El análisis de las variables cualitativas ha incluido la aplicación de frecuencias absolutas, frecuencias relativas, porcentajes y representaciones gráficas como el diagrama de sectores y de barras e histogramas. En el caso de las variables cuantitativas, se han incluido valores discretos (números enteros) y continuos (cantidades numéricas con decimales). Los métodos estadísticos que se emplearon, comprenden medidas de centralización como la media aritmética, mediana y moda; medidas de dispersión o variabilidad como el rango para encontrar los valores máximos y mínimos. Las escalas de medida de variables utilizadas en el análisis estadístico fueron la escala nominal y la ordinal. La primera fue empleada para trabajar con las variables cualitativas y la segunda para las variables cuantitativas discretas de la base de datos.

Los datos estadísticos se analizaron mediante tablas de contingencia denominadas "2 X 2"; o "c X r" (en donde c representa las columnas y r las filas). Se utilizó pruebas no paramétricas, que se emplearon para comprobar la existencia de diferencias entre los grupos que fueron medidos con variables ordinales. La prueba más utilizada fue la del Chi cuadrado (χ^2) de Pearson para comprobar la distribución de frecuencias y el Test Exacto del Programa StatXact.

7.

10.1.1 Las fuentes.

Las fuentes, hacen alusión, a la procedencia del material que constituirá el objeto del estudio, primeramente se habla del **universo de estudio**: este engloba de forma general el conjunto de datos o fenómenos que se pueden aislar para ser estudiados. En nuestro caso, la investigación fue dirigida al reconocimiento y valoración de traumatismos y fracturas craneales en cadáveres que ingresaron a un servicio médico forense con esta categorización inicial.

10.1.2 La muestra.

Luego de ese universo se escoge una **muestra**: Por tanto la presente investigación propuso una muestra que incluyera, la exploración de cadáveres que ingresaran a un servicio médico forense con evidencia inicial de que la muerte se había producido de manera violenta o sospechosa y no de forma natural; principalmente asociada a caídas, precipitaciones, agresiones, accidentes de tráfico, y por otras lesiones accidentales o criminales que fueran por causas conocidas o desconocidas.

10.1.3 Unidad de observación o análisis.

Sobre esa muestra, se elaboró una **unidad de observación o análisis**: en la que se detalló los elementos particulares incluidos como objeto de estudio y que en forma general incluyeron las lesiones que fueron evidentes en el área de la cabeza en cadáveres, comprendió el examen de guía general del cuero cabelludo, craneoscopia, craneografía, y craneometría del neurocráneo o cráneo cerebral, con inclusión de observación de las siguientes Normas o planos del cráneo:

1. *Norma occipitalis* o posterior de LAURILLARD.
2. *Norma lateralis* o lateral de CAMPER. (izquierda y derecha).
3. *Norma verticalis* o superior de BLUMEMBACH.
4. *Norma frontalis* o anterior de PRITCHARD.
5. *Norma basilaris* o inferior de OWEN. (no aplica en cadáveres)
6. *Norma basilaris interna* o inferior endocraneal.
7. Endocraneo, parte superior o bóveda endocraneal.

En los que se circunscribió la apreciación sobre los huesos del neurocráneo que son: un frontal, dos parietales, dos temporales, un occipital, un etmoides y un esfenoides. Aplican también para los restos esqueletizados todas las anteriores con excepción del cuero cabelludo y el endocraneo cuando no ha sido expuesto.

10.1.4 Criterios de inclusión.

Los criterios de inclusión inicialmente implicaron la presencia de, lesión por traumatismo o fractura, que hubiese dejado evidencias, una impronta, signos o marcas observables macroscópicamente en el tejido óseo de los huesos del cráneo que delimitamos como unidad de análisis. De igual forma, se incluyó un registro de otras lesiones cerebrales descubiertas durante la exposición del encéfalo en la autopsia.

10.1.5 Criterio de exclusión: Lo fue la ausencia definitiva de los elementos señalados para la inclusión.

10.1.6 Definición y medición de variables principales: ver en la guía o protocolo de estudio adjunto en la siguiente página.

10.1.7 Plan de tabulación y análisis: Para la descripción de las variables ver protocolo adjunto. El software que fue utilizado en el análisis de la información para captación de datos y parámetros antropométricos: Programa Microsoft Access, Microsoft Excel, SPSS versión 15, StatXact. 7(Test Exacto); y, sobre parámetros de medición: Adobe Photoshop, corel; análisis de imagen TNI Image Profesional, MIP.

10.1.8 Protocolo de recolección de datos. (ver tabla N° 12)

Tabla N° 12: Protocolo de codificación de variables.

N° de Categorías	N° de variables	Nombre de la variable	Valor	Valor	Valor
1	1	N° De expediente	N °		
2	2	Fecha	N °		
3		Sexo			
	3	Femenino	1		
	4	Masculino	2		
4	5	Edad	N °		
5	7	(Grupos de edad)	0-10=1 11-20=2 21-30=3	31-40=4 41-50=5 51-60=6	61-70=7 71-80=8 81-100=9
6	8	Estatura	N° centímetros		
7		Estado del cadáver			
	9	Cadáver reciente	1		
	10	Descomposición avanzada	2		
	11	Esqueletizado	3		
	12	Semi-esqueletizado	4		
	13	Macerado	5		
	14	Momificado	6		
	15	Saponificado(Adipocira)	7		
	16	Corificación	8		
	17	Carbonizado	9		
8		Lesión			
	18	TCE (encefálico)	1		
	19	CT (conjunto)	2		
	20	TCT (torácico)	3		

Identificación e interpretación de los patrones de fractura en el neuro cráneo para la Antropología Forense

	21	HPAF (Herida por arma de fuego P.C.)	4		
	22	TCC (cervical)	5		
	23	TCFC (facial y cervical)	6		
	24	TCFT(facial y torácico)	7		
	25	TCF (facial)	8		
	26	TCE Y Electrocuci3n	9		
9		Causa			
	27	Caída	1		
	28	Precipitaci3n	2		
		Altura			
	29	Altura no especificada	1		
	30	Altura menor a 5 metros	2		
	31	6-10 metros	3		
	32	11 metros o m3s	4		
		Plano de sustentaci3n			
	33	Pavimento (caída)	1		
	34	Cuarto baño (caída)	2		
	35	Tejado	3		
	36	Escaleras	4		
	37	Poste de electricidad	5		
	38	Cornisa	6		
	39	Árbol	7		
	40	Andamio	8		
	41	Otra/sin especificar	9		
		Accidentes de tráfico	3		
		(Modalidades)			
	42	Atropello	1		
	43	Atropello del Metro	2		

	44	Colisión objeto fijo	3		
	45	Colisión otro vehículo	4		
	46	Vuelco	5		
	47	Vehículo precipitado en pendiente	6		
	48	Caída de vehículo en movimiento	7		
	49	Proyectado fuera del vehículo	8		
	50	Presionado bajo peso del vehículo	9		
	51	Sin especificar	10		
	52	Motorista impactado contra otro vehículo	11		
	53	Motorista proyectado contra pavimento	12		
	54	Uso de casco de protección	No=1	Si=2	Sin especific.=3
	55	Uso de cinturón de seguridad	No=1	Si=2	Sin especific.=3
	56	Agresión	4		
	57	Riña/golpeado	1		
	58	Asalto	2		
	59	Sexual	3		
	60	Maltrato Infantil	4		
	61	Abuso Policial	5		
	62	Estrangulación	6		
		Agente			
	63	Blunt (contuso)	1		
	64	Sharp (inciso)	2		
	65	Combinado	3		
		Nombre del Agente	Nombre		

Identificación e interpretación de los patrones de fractura en el neuro cráneo para la Antropología Forense

	66	Desconocido	1		
	67	Agresión corporal (manos, pies)	2		
		Heridas por arma de fuego penetrante en cráneo.	5		
	68	Homicidio (HPAF)	1		
	69	Suicidio (HPAF)	2		
	70	Accidental (HPAF)	3		
	71	Lesión accidental por golpe de objeto	6		
	72	Nombre del objeto (agente)	Nombre		
	73	Aplastamiento (caída de objeto)	1		
	74	Objeto que golpea	2		
	75	Causa desconocida	7		
10		Lugar de los hechos			
	76	Vía pública	1		
	77	Domicilio	2		
	78	Domicilio laboral	3		
	79	Descampado	4		
11	80	Recibe atención médica	No=1	Si=2	
12	81	Presencia de fractura	No=1	Si=2	
		Presencia de trepano	3		
		Ventana ósea	4		
		Combinación de fracturas	5		

13	82	Fractura de la bóveda (Distribución y localización)	No=1	Si=2	
			Nº	Inicio de Fx	Fx Irradiada
	83	Frontal (línea media)	1	1	2
	84	Frontal *(derecho)	2	1	2
	85	Frontal *(izquierdo)	3	1	2
	86	Parietal (línea media)	4	1	2
	87	Parietal derecho	5	1	2
	88	Parietal izquierdo	6	1	2
	89	Temporal derecho	7	1	2
	90	Temporal izquierdo	8	1	2
	91	Occipital (línea media)	9	1	2
	92	Occipital * (derecho)	10	1	2
	93	Occipital *(izquierdo)	11	1	2
14	94	Fractura de la base (Distribución y localización)	No=1	Si=2	
			Nº	Inicio de la Fx	Fx irradiada
	95	Fosa anterior (línea media)	12	1	2
	96	Fosa anterior *(derecha)	13	1	2
	97	Fosa anterior *(izquierda)	14	1	2
	98	Fosa media (línea media)	15	1	2
	99	Fosa media *(derecha)	16	1	2
	100	Fosa media * ⁶⁵ (izquierda)	17	1	2
	101	Fosa posterior (línea media)	18	1	2
	102	Fosa posterior *(derecha)	19	1	2
	103	Fosa posterior *(izquierda)	20	1	2

⁶⁵ *(Derecha o izquierda de la línea media)

Identificación e interpretación de los patrones de fractura en el neuro cráneo para la Antropología Forense

	104	Esfenoides	21	1	2
	105	Esfenoides derecho	28		
	106	Esfenoides izquierdo	29		
	107	Etmoides	22	1	2
	108	Silla turca	23	1	2
	109	Peñasco derecho	24	1	2
	110	Peñasco izquierdo	25	1	2
	111	Mastoides derecha	26	1	2
	112	Mastoides izquierda	27	1	2
15		Fractura por las suturas			
	113	Sutura Coronal	1		
	114	Biparietal o Vertex	2		
	115	Lambdaidea	3		
	116	Escamosa del Temporal	4		
	117	Esfeno Escamosa del Temporal	5		
	118	Esfeno Frontal	6		
	119	Occipito-mastoidea	7		
	120	Parieto-mastoidea	8		
	121	Escamo-mastoidea	9		
	122	Temporo-cigomática	10		
	123	Fronto cigomática	11		
	124	Esfeno cigomática	12		
	125	Fronto nasal	13		
	126	Occipital transversal	14		
	127	Sutura fronto etmoidal	15		
	128	Sínfisis esfeno basilar	16		
16	129	Tipo de fractura principal			
17	130	Tipo de fractura secundaria			

	131	Lineal	1		
	132	Conminuta	2		
	133	Deprimida	3		
	134	Estrellada	4		
	135	Abierta	5		
	136	Diastasis	6		
	137	Cerrada o fisuaria	7		
	138	Incompletas	8		
	139	Orificios de HPAF	9		
18	140	N° Total de orificios de HPAF	N°		
19	141	Diámetro de orificios (mm)	N°		
20	142	Bisel interno, externo (mm)	N°	Sin especificar=0	
21	143	Signo de Benassi	Si=1	No=2	
22		Forma de los orificios			
	144	Circular	1		
	145	En canal,semilunar, oval	2		
	146	Estrellada o estelar	3		
	147	Irregular	4		
23		(Distribución y Localización de HPAF)			
	148	Entrada 1°	zona		
	149	Entrada 2°	“		
	150	Entrada 2°	“		
	151	Salida 1°	“		
	152	Salida 2°	“		
	153	Salida 3°	“		
	154	Sin orificio de salida	0		
	155	Trepano	10		
24	156	N° Total de trepanos	N°		
	157	Ventana ósea	11		

Identificación e interpretación de los patrones de fractura en el neuro cráneo para la Antropología Forense

25	158	Nº Total de ventana ósea	Nº		
26		Trazo de las líneas de fractura			
	159	Regular	1		
	160	Irregular	2		
	161	Circulares o concéntricas	3		
	162	Ovales	4		
	163	Estelar o radial	5		
27		Lesiones cerebrales asociadas			
	164	Edema cerebral	1		
	165	Borramiento y aplanamiento de circunvoluciones, disminución del espacio intercisural.	1		
	166	Contusión cerebral	1		
	167	Laceración cerebral	1		
	168	Hemorragia subaracnoidea	1		
	169	Hemorragia subdural	1		
	170	Hemorragia subpial	1		
	171	Hemorragia ventricular	1		
	172	Hemorragia intraparenquimatosa	1		
	173	Infiltración hemática pericraneal	1		
	174	Infiltración hemática difusa	1		
	175	Hematoma subdural	1		
	176	Hematoma subpial	1		
	177	Hematoma epidural	1		
	178	Hematoma subgaleal	1		
	179	Hematoma parenquimatoso	1		
	180	Maceración cerebral	1		
	181	Herniación-enclavamiento	1		

	182	Meningitis	1		
	183	infarto cerebral	1		
	184	Otra	1		
28	185	Sin lesión cerebral macroscópica	1		
29	186	Nº Total de lesiones cerebrales	Nº		
30		Toxicología			
	187	Sin Prueba	1		
	188	Positiva	2		
	189	Negativa	3		
31	190	Metabolitos			
	191	Nombre	Nombre		
32	192	Concentración (cantidad)	Nº		
33	193	Unidades	Fórmula		
34	194	Total de casos	Nº		
35	195	Total de TCE sin fracturas	Nº		
36	196	Total de TCE con fracturas	Nº		

10.2 Métodos, técnicas e instrumentos para la recolección de datos.

Aplicación del método analítico cuantitativo-cualitativo. Uso de técnicas de Craneografía, craneoscopia y Craneometría. Instrumentos: Guía o protocolo de datos, cámara digital, calibres, compás de espesor, sonda periodontal, lupas, otros.

En atención a la propuesta de investigación, los contenidos desarrollados se fundamentaron sobre todo en aquellas variables o circunstancias en las que el traumatismo o lesión, hubiera dejado evidencias, una impronta, signos o marcas observables macroscópicamente en el tejido óseo del cráneo; las cuales permitieran hacer inferencias acerca de determinar la herramienta, instrumento u objeto que pudo producir tal lesión.

Del mismo modo, poder inferir y calcular las fuerzas de tensión o compresión ejercidas en el evento de daño al hueso, la magnitud de las lesiones, el comportamiento o patrón de las líneas de fractura, la reconstrucción más probable de las causas del traumatismo, las variaciones que pueden influir en el efecto del daño debido a factores como la edad, sexo, estados de salud y enfermedad, clasificación y distribución de las lesiones *pre-mortem*, *peri-mortem* y *post-mortem* en los huesos del cráneo.

Tomando en cuenta que para recolectar datos y desarrollar el tema de investigación sobre fracturas y traumatismos craneales, una de las fuentes principales provino de la autopsia médico-legal, la metodología debió ajustarse entre otras circunstancias al periodo de tiempo que normalmente dura la autopsia de un cadáver.

Igualmente, estuvo sujeta a la posibilidad evidente de observar signos de fractura o traumatismo o ante la discrecionalidad del acceso a la información cuando existía reserva del sumario en determinados casos criminológicos. Se procuró realizar fotografías de los distintos planos del cráneo con cámaras de tecnología digital, con parámetros reproducibles y constantes, para la reconstrucción posterior de las imágenes a escala con dibujos lineales proyectados sobre un papel milimetrado a partir de las fotografías (Craneografía).

Se estableció una guía (ver en capítulo de metodología) para captación de datos sobre la descripción de las lesiones en cuanto a su naturaleza, forma, agente que las produjo, coloración, distribución local, ubicación (tabla interna o externa, plano anatómico), clasificación, magnitud o grado, densidad (de la línea de fractura en imagen radiográfica), punto de impacto, curso de la fractura, ramificación, anchura, profundidad, bordes, fragmentación, depresiones, desplazamientos, ángulos, deformidades, presencia de materiales extraños al hueso, orificios de entrada y salida de proyectiles, puentes de elementos anatómicos, lesiones anexas y otras características que fueron incorporadas progresivamente.

Además, se incluyeron datos pertinentes al levantamiento del cadáver, acceso a imágenes radiológicas u otras provenientes de expedientes médicos e información relacionada que aporte el protocolo de autopsia como la edad, sexo e identificación numérica del individuo, fecha y hora del levantamiento, de la defunción y de la autopsia, circunstancias de muerte, antecedentes personales, peso, estatura, color de piel, edema, heridas, cicatrices, cuero cabelludo, datos relacionados con el examen interno del cráneo y del encéfalo hecho por el médico forense, posible data de muerte, causa de muerte inmediata, fundamental, básica y la etiología médico legal. Toda la información se incorporó en una base de datos y se sometió a estadística aplicada.

Los resultados que se han obtenido deberán permitir asociar el comportamiento y manifestación de las lesiones por fracturas y traumatismos craneales registrados con parámetros conocidos y controlados con aquellas lesiones similares que se evidencien en restos óseos del cráneo de cadáveres o esqueletos, en los que se desconocen tales circunstancias propuestas.

Resulta un hecho constatable, que el mayor avance investigativo para el estudio de las fracturas y los traumatismos craneales parte del desarrollo y aplicación tecnológica de las contribuciones logradas en el campo de la "imagenología moderna"; técnicas de detección y obtención de imágenes conjugadas con el progreso de la Informática, sistemas capaces de procesar información en tiempo real, con márgenes de alta resolución, especificidad y otros adelantos de cuantificación de detalles anatómicos y fisiológicos; entre ellas la Resonancia Magnética Nuclear, la Tomografía Axial Computarizada, Medicina Nuclear (PET y SPECT), Radiología Convencional, la Ultrasonografía etc. En la medida de lo posible y en una segunda etapa del trabajo dirigido a una formación posdoctoral, se adicionará el uso del cotejo de imágenes que puedan aportar información para este estudio.

Adicionalmente, se plantea en el futuro la posibilidad de proponer un **programa informatizado de reconstrucción y animación de imágenes en tres dimensiones** sobre lesiones de fracturas y traumatismo craneal sustentado en una base de datos suficientemente comparativa de análisis de tales heridas para contribuir al diagnóstico de las causas de muerte sospechosas o desconocidas.

Para elaborar el marco teórico, se recurrió al método de compilación de fuentes bibliográficas diversas; entre ellas obras generales y especializadas, principalmente de Antropología General, Antropología Física, Arqueología, Antropología Forense, Criminología, Historia, Códigos Jurídicos y Legislación Nacional e Internacional; manuales de investigación, revistas y publicaciones científicas; documentos de Internet, tesis de grado, revisión de expedientes de los archivos de los servicios médico forense sobre autopsias y otras fuentes, que se han detallado en la bibliografía al final del presente trabajo.

Una vez lograda la compilación bibliográfica, se aplicó el método de análisis de documentos, denominado análisis de contenido (Pardinas, 1993). Para ello se estableció una secuencia de categorías técnicas, conceptuales y de aplicaciones metodológicas, para extraer de los documentos información predominante, ordenada en relación a su utilidad dentro del marco del proceso de investigación en Antropología Forense que discurre en las distintas etapas de la investigación. Entre estas categorías están: antecedentes, conceptos, componentes, propósitos, sesgos, etapas, trabajo interdisciplinario, capacitación, normas, experiencia académica y técnica, expedientes, organismos y entidades, metodologías y estrategias, sobre todo lo relacionado con el tema de los traumatismos y fracturas del neuro cráneo.

En cada una de las diferentes categorías se procuró obtener definiciones prácticas, que describieran y explicaran los distintos postulados teóricos y variables científicas en que se apoyan los componentes y etapas de la investigación forense, que se buscaba implementar desde el inicio del estudio. De igual forma, se articuló la información teórica con la experiencia de fuentes consultadas de la Antropología Forense y la propia experiencia en el trabajo de campo que se llevó a cabo en México, a fin de hacer recomendaciones sobre la metodología y técnicas empleadas que puedan ser aplicables a la investigación desarrollada y a futuras propuestas.

Capítulo 11

- 11. Resultados.
 - 11.1 Parte I: Resultados sobre frecuencias de las variables empleadas.
 - 11.1.1 La muestra.
 - 11.1.2 Género y grupos de edad.
 - 11.1.3 Estatura.
 - 11.1.4 Cadáveres con y sin identificación.
 - 11.1.5 Estado del cadáver.
 - 11.1.6 Pruebas toxicológicas.
 - 11.1.7 Modalidades de lesiones de TCE.
 - 11.1.8 Mecanismos lesivos.
 - 11.1.9 El entorno.
 - 11.1.10 Si la víctima recibió atención médica.
 - 11.1.11 Presencia y distribución de los trazos de fractura.
 - 11.1.12 Heridas producidas por arma de fuego penetrante en cráneo.
 - 11.1.13 Lesiones cerebrales.
 - 11.1.14 Las causas o mecanismos lesivos asociados a la producción de los traumatismos.
 - 11.1.15 Caídas.
 - 11.1.16 Precipitaciones.
 - 11.1.17 Los accidentes de tráfico.
 - 11.1.18 Las agresiones.
 - 11.1.19 Lesiones producidas por arma de fuego.
 - 11.1.20 Las lesiones accidentales producidas por un objeto en movimiento que golpea la cabeza.
 - 11.1.21 Por causas desconocidas.
 - 11.2 Parte II: Resultados para el entrecruzamiento de variables.
 - 11.2.1 Cruce de grupo de edad con el género.
 - 11.2.2 Cadáver desconocido: con género, grupo de edad, tipo de lesión, mecanismos lesivos.
 - 11.2.3 Mecanismos lesivos: modalidades de TCE y N° de trazos de las fracturas.
 - 11.3 Cruce de variables sobre caídas y precipitaciones.
 - 11.4 Cruce de variables relacionadas con el apartado de heridas producidas por armas de fuego penetrantes en cráneo (HPAF).
 - 11.5 Cruce de variables relacionadas con las agresiones.
 - 11.5.1 El agente lesivo.
 - 11.5.2 Distribución de la ubicación de los TCE por agresión.
 - 11.5.3 Cruce de las variables relacionadas con los mecanismos lesivos desconocidos.
 - 11.5.4 Las lesiones accidentales producidas por el golpe con un objeto.
 - 11.6 El cruce de variables relacionadas con los accidentes de tráfico.
 - 11.6.1 EL TCE y las modalidades de accidentes de tráfico.
 - 11.6.2 Si las víctimas recibieron o no atención médica después del siniestro.
 - 11.6.3 Presencia y distribución de las fracturas en los accidentes de tráfico.

Identificación e interpretación de los patrones de fractura en el neuro cráneo para la
Antropología Forense

11. Resultados.

11.1 Parte I: Resultados sobre frecuencias de las variables empleadas.

La recopilación de datos para la presente investigación se basó en la disposición y codificación de 28 variables provenientes de la observación de las autopsias medico legales, informes de levantamiento del cuerpo, expedientes clínicos, informes criminalísticos, de policía y toxicología.

11.1.1 La muestra.

Se totalizaron un $n = 427$ individuos o casos para el estudio, con un recuento prospectivo del 1° de diciembre de 2006 hasta el 14 de abril de 2007, sobre 405 cadáveres que ingresaron al Servicio Médico Forense de la ciudad de México y 22 al Tanatorio de la ciudad de Cuernavaca, Estado de Morelos. Todos los casos fueron catalogados a su egreso como traumatismo craneoencefálico.

11.1.2 Género y grupos de edad.

De los 427 casos, ($n=75$; 17,6%) eran del sexo femenino y (452; 82,4%) del masculino (Ver tabla/grafico N°1).

Posteriormente se dividió la muestra total en **10 grupos de edad**: 0-10 años (5,4%); este grupo se subdividió a su vez en: etapa de gestación con un solo individuo de 27 semanas (0,2%), un neonato con 22 días (0,2%) y 13 menores de 3 años (3,0%); los otros grupos de edad fueron 11-20 (10,1%), 21-30 (25,3%), 31-40 (19,0%), 41-50 (10,1%), 51-60 (10,3%), 61-70 (8,9%), 71-80 (7,5%) y 81-100 (3,5%) (Ver tabla/grafico N° 2).

Como se aprecia en la tabla N° 2, las franjas de los grupos de edad que ofrecen el mayor porcentaje de casos osciló entre los 21 a 40 años (44,3%); siendo el de 21-30 el que más individuos presentó (25,3%). En contraposición los grupos de 0-10 años y de 81-100 son los menos representativos.

11.1.3 Estatura.

La siguiente variable contemplada fue la **estatura**⁶⁶ de todos los sujetos medida en centímetros. De conformidad con los estadísticos de frecuencias para la estatura, (media = 163,26 cm., mediana =168,00 cm., desviación típica = 22, 272cm; mínimo = 33,00 cm., máximo = 192,00 cm). Dividido también por sexo y agrupados en cuatro segmentos que comprenden menores de 12 años:

⁶⁶ El registro de las tallas y la masa muscular en las autopsias médico legales se hace mediante la somatometría del cadáver, la cual consiste en medir la estatura (talla) con una cinta métrica que se coloca en el vértice de la cabeza hasta el plano de sustentación. El perímetro torácico se mide a nivel de las tetillas en el hombre y de las glándulas mamarias en la mujer. Para el perímetro abdominal se toman como referencia la cicatriz umbilical. Estas mediciones se basan indicadores antropométricos basados en peso y estatura, entre los cuales el más popular es el índice de masa corporal (IMC) o de Quetelet (peso/talla). (Fernández y García, 1998; Allison, et. Al., 2002).

masculinos (media=121,6) y femeninos (media=129,8) y mayores de 12 años, masculinos (media=170,0) y femeninos (media=156,6) (Ver tablas/ gráficos N° 4 y 5).

11.1.4 Cadáveres con y sin identificación.

De todos los cadáveres ingresados (n=427), el 88,8% es decir 379 de ellos estaban previamente identificados; mientras que un 11,2% (48) ingresaron en calidad de individuos desconocidos o sin identificación. En cuanto a su distribución por sexo en el caso de los que presentaban identificación sumaron (306; 80,7%) masculinos, frente a (73; 19,3%) femeninos. De los cadáveres sin identificar (46; 95,8%) eran masculinos y (2; 4,2%) femeninos. (Ver tablas/gráficos N° 6,7)

11.1.5 Estado del cadáver.

Unos (422; 98,8%) sujetos mostraban una condición de cadáver fresco o reciente; (4; 0,9%) exhibían una descomposición avanzada y uno (0,2%) presentaba signos de momificación. (Ver tabla/gráfico 8). Previendo la posibilidad, de que en un mismo sujeto concurriera más de un estado del cadáver; se registró también este hecho, obteniendo las frecuencias siguientes: macerados en un número de (8; 1,9%), carbonizado (1; 0,2%), con quemaduras parciales (1; 0,2%). (Ver tabla 9/gráfico 9) No se encontraron datos para las demás posibilidades propuestas.

11.1.6 Pruebas toxicológicas.

El recuento de pruebas toxicológicas nos dio las siguientes frecuencias y porcentajes de los 3 aspectos contemplados: sin prueba realizada o sin datos disponibles en el expediente con una frecuencia de (202; 47,3%), sobre prueba positiva con presencia de metabolitos (100; 23,4%) y prueba negativa (125; 29,3%). (Ver tabla 10).

La distribución de los distintos **metabolitos** fue como sigue: alcohol etílico (81; 19,0%), cocaína (9, 2,1%), anfetaminas (1; 0,2%), MDMA (1; 0,2%), benzodiazepinas (1; 0,2%), tolueno (1; 0,2%), cannabis (2; 0,5%), barbitúricos (3; 0,7%), benceno (1, 0,2 %) (Ver tabla 11). Las **unidades de análisis toxicológico** de los distintos resultados de prueba positiva (n=100) arrojó lo siguiente: mg/100g de muestra en hígado (3; 0,7%), mg/100ml en sangre (68; 15,9%), orina (1; 0,2%), sangre (1; 0,2%), sin especificar la unidad (27; 6,3%). (Ver tabla 13).

La **concentración** de aparición de un **primer metabolito** con presencia de prueba positiva se presentó con una frecuencia de: sin especificar la concentración (42; 9,8%), la mínima cantidad fue 28,00 (1; 0,2%) y la máxima

de 422,00 (1; 0,2%); por su extensión, ver distribución en detalle en la tabla 12 de anexos.

En algunas de las pruebas positivas, ocurrió la confluencia de presentación de un segundo metabolito, cuya distribución fue la siguiente: cocaína (3; 0,7%), anfetaminas (1; 0,2%), tolueno (1; 0,2%), cannabis (2; 0,5%), alcohol metílico (2; 0,5%), carboxihemo (1; 0,2%), clobenzorex (1; 0,2%) (Ver tabla 14).

Las **concentraciones** para la presencia de un **segundo metabolito** variaron según la proporción: concentración sin especificar (9; 2,1%), 60,00 (1; 0,2%), 68,00 (1; 0,2%). (Ver tabla 14). Las unidades de análisis toxicológico del otro metabolito de pruebas positivas (n=100) arrojó lo siguiente: con un valor de sólo porcentaje (1; 0,2%), contenido gástrico (1; 0,2%), mg/100ml en sangre (3; 0,7%), sin especificar la unidad (6; 1,4%) (Ver tabla 15).

11.1.7 Modalidades de lesiones de TCE.

Las frecuencias fueron: traumatismo craneoencefálico (TCE) (217; 50,8%), conjunto de traumatismos (CT) (51; 11,9%), traumatismo craneo torácico (TCT) (24; 5,6%), Heridas producidas por arma de fuego penetrante en craneo (HPAF) (101; 23,7%), traumatismo craneo cervical (TCC) (17; 4,0%), traumatismo craneo facial y cervical (TCFC) (2; 0,5%), traumatismo craneo facial y torácico (TCFT) (1; 0,2%), traumatismo craneo facial (TCF) (12; 2,8%), y el traumatismo craneoencefálico acompañado de electrocución (TCEYE) (2; 0,5%) (Ver tabla 16/ gráfico 10).

11.1.8 Mecanismos lesivos.

Siete categorías fueron calificadas directamente, como los **mecanismos lesivos** relacionados con la producción de los traumatismos craneoencefálicos estudiados. La distribución de frecuencia estadística se evidenció por el siguiente orden: caída (36; 8,4%), precipitación (64; 15,0%), accidentes de tráfico (153; 35,8%), agresión (49; 11,5%), heridas por arma de fuego (102; 23,9%), lesión accidental por objeto que golpea (7; 1,6%), causa desconocida (16; 3,7%) (Ver tabla 17/gráfico 11).

11.1.9 El entorno.

Cuando se examinó la distribución de los eventos de conformidad con el **lugar** donde habían ocurrido apareció como sigue: vía pública (294; 68,9%), domicilio (99; 23,2%), domicilio laboral (30; 7,0%), zona abierta o descampado (4; 0,9%) (Ver tabla 18/gráfico 12).

11.1.10 Si la víctima recibió atención médica.

La siguiente variable que se contempló fue la distinción entre los sujetos que habían recibido o no alguna forma de **atención médica u hospitalaria**,

posterior al evento. Para lo cual la muestra reflejó una frecuencia de (211; 49%) individuos que no recibieron atención médica y que por tanto su muerte en principio ocurrió en el lugar del evento; por otro lado, (216; 50,6%) que si la recibieron, y en consecuencia su fallecimiento se produjo en alguna unidad de atención médica con posterioridad al evento lesivo. (Tabla 19/gráfico 13).

11.1.11 Presencia y distribución de los trazos de fractura.

La correspondiente variable que discriminaría en dos grupos principales fue la **presencia o no de fracturas en el cráneo**; se describe a continuación: los resultados indicaron que para los TCE no presentaban ningún tipo de fractura (90; 21,1%), mientras que (337; 78,9%) si mostraban patrones de fracturas en el cráneo. (Tabla 20/gráfico 14).

El reparto de fracturas en los cráneos fue el siguiente: para los huesos de la **bóveda** sin la presencia de fracturas (96; 22,5%), con fracturas (241; 56,4%); para los de **base del cráneo** sin fractura (25; 5,9%), con fractura (312; 73,1%) (Tablas 21,22/gráficos 15,16).

La siguiente frecuencia agrupó la disposición de fracturas ubicadas entre las distintas zonas anatómicas de la base del cráneo y cursó según la distribución que puede verse en (tablas 23-31).

Tomando en cuenta la división en nueve zonas anatómicas de la **base del cráneo** como hemos descrito antes, fue posible realizar además una sumatoria para cada sujeto sobre el **número total de lesiones o trazos** de afectación sumando los datos de todas sus zonas, y para ello se incluyó tanto los trazos de inicio de una fractura como los trazos que irradiaran provenientes de una fractura de inicio.

Tal distribución presentó el siguiente resultado de frecuencias: sin trazo de fractura (133; 31,1); la discrepancia en el número de datos respecto a la tabla N° 22, sobre la cantidad de sujetos que no presentan trazos de fractura, se debe a que para esta variable del **recuento total de trazos**, no se consideró como dato, los trazos de fractura de los trépanos y las ventanas óseas quirúrgicas que pudieran estar presentes en esos sujetos.

Para la distribución de trazos en cada una de las nueve zonas de la base del cráneo, se detalla en (tabla 22^a/gráfico 16^a). El reparto sobre los trazos presentes en cada uno de los huesos del neuro cráneo aparece en (tablas 32-39; 41-52).

En el caso de las **suturas**, sólo se presentaron dos ejemplos para la sutura coronal con (2; 0,5%). (Ver tabla 40)

Una vez desglosada la división anterior en los distintos huesos y zonas anatómicas, tanto de la **base y de la bóveda del cráneo** como lo hemos descrito antes, fue posible también, realizar una sumatoria para cada sujeto sobre el **número total de lesiones o trazos** de afectación en cuanto se tratara del inicio de una fractura o del trazo que irradiaba proveniente de una fractura de inicio.

Tal distribución presentó el siguiente resultado de frecuencias: sin trazo de fractura (107; 25,1%); a su vez, nuevamente la discrepancia por la diferencia numérica respecto a la tabla N° 21, en cuanto al número de sujetos que no presentan trazos de fractura, se debe a que para esta variable, no se consideró como dato los trazos de fractura de los trépanos y las ventanas óseas quirúrgicas que pudieran estar presentes. La distribución de frecuencias sobre el **número total de los trazos** se observa en (tabla 22b/gráfico 16b)

Ante la posibilidad de que un mismo traumatismo cráneo encefálico mostrara más de una clase de fractura distinta, se dividieron los resultados en tres categorías a saber: fractura principal, secundaria y terciaria. En tal sentido, la distribución de frecuencias de la **fractura principal** fue: fx lineal (176; 41,2%), fx conminuta (35; 8,2%), fx deprimida (9; 2,1%), fx estrellada (1; 0,2%), fx por diástasis (1; 0,2%), fx cerrada o fisuraria (1; 0,2%), orificios por herida de arma de fuego (HPAF) (101; 23,7%), trepano (6; 1,4%), ventana ósea (7; 1,6%) (Ver tabla 53/gráfico 17).

La distribución de frecuencias sobre el tipo de **trazo** seguido por la fractura principal presentó: trazo regular (178; 41,7%), irregular (51; 11,9%), circular o radial (7; 1,6%). En este apartado se dejó fuera el trazo de los orificios por herida de arma de fuego que se describen en otro apartado. (Ver tabla 54/gráfico 18).

La distribución de frecuencias de la **fractura secundaria y terciaria con sus trazos** puede verse en detalle en (tabla 55-57/gráfico 19-22).

Del total de la muestra, la distribución de frecuencia de **ventana ósea** fue de un (37; 8,7%; su diámetro mayor: con una media= 8,86449 cm., desv. típ.= 2,46263, valor mínimo de 5,00 cm., y máximo =14,00 cm.; para el diámetro menor: media = 7,1622 cm., desv. típ.= 2,47503, máximo =14,00 cm., mínimo = 3,00 cm.) (Ver tablas 59-62/gráficos 23-24).

Con referencia, a la distribución del número de sujetos con **trepanaciones** quirúrgicas presentes, este alcanzó un total de (20; 4,7%), algunos con un mínimo de una, y otros hasta un máximo de 6, de acuerdo a la distribución de frecuencia siguiente: con una, (10; 2,3%), de dos, (3; 0,5%), de tres, (2; 0,5%), con cuatro, (2; 0,5%), con cinco (2; 0,5%), y con seis un (1; 0,2%) (Ver tabla 60).

Sobre los estadísticos para la valoración que el **diámetro de las trepanaciones** presentó: (media= 1,7647 cm., mediana=1,0000, desv. típ.=1,25147, un valor mínimo =1 y un valor máximo=5,00). La distribución completa de las trepanaciones se puede observar en la tabla 65. (Ver tablas 64-65/gráfico 25).

11.1.12 Heridas producidas por arma de fuego penetrante en cráneo.

Las heridas producidas por arma de fuego (**HPAF**) en total (101; 23,7%) mostraron la siguiente distribución: de las producidas por un solo proyectil; (83; 19,4%), por dos proyectiles; (14; 3,3%), por la acción de tres proyectiles (4; 0,9%) (Ver tabla 66/gráfico 26).

La distribución de la **ubicación del primer orificio de entrada** puede verse completa en (tabla 67). El patrón de la **forma** del agujero que se presentó el primer orificio de entrada, se comportó con una distribución de este modo: orificio de forma circular, (7; 6,9%); oval, en canal o semi-lunar, (62; 61,4%); de forma estrellada o estelar, (14; 13,9%); y de forma irregular, (18; 17,8%) (Ver tabla 68).

Los estadísticos para la valoración del **primer orificio de entrada**, arrojaron el resultado siguiente. En cuanto al diámetro mayor: (media= 14,2772 mm, mediana=12,0000, desv. típ. = 10,07087, diámetro mínimo = 5,00 mm y máximo = 90,00 mm); en relación con el diámetro menor: (la media =10,2772 mm, mediana=9,0000, desv. típ.= 7,17512, valor mínimo 5,00 mm, valor máximo =70,00mm). (Ver tabla 69-71/gráfico 26-27).

La distribución de frecuencias para las medidas del **bisel interno** en mm, sobre el primer orificio de entrada de HPAF, mostró el resultado siguiente: en (66; 65,3%) no se obtuvieron datos de la medida; el valor mínimo de 2,00 mm con un (4; 4,0%), y un valor máximo de 20,00 mm. (1; 1,0%). La distribución completa puede apreciarse en la tabla 72.

La frecuencia de aparición del **signo de Benassi** o de ahumamiento en el contorno del primer orificio de entrada de HPAF, fue como sigue: para la presencia del signo de Benassi positivo, (29; 28,7%); la ausencia del signo de Benassi o presencia negativa, (72; 71,3%) (Ver tabla 73/gráfico 28).

La distribución de la **ubicación del primer orificio de salida** se enumera en la tabla 74. El patrón de la **forma** del agujero que presentó el **primer orificio de salida**, se comportó con una distribución de este modo: sin orificio de salida, (31; 30,7%); oval, en canal o semi-lunar, (2; 2,0%); de forma estrellada o estelar, (8; 7,9%); y de forma irregular, (60; 59,4%) (Ver tabla 75).

Los estadísticos para la valoración del **primer orificio de salida**, arrojaron el resultado siguiente: diámetro mayor: (media= 13,4356 mm, mediana=15,0000, desv. típ. = 11,98117, diámetro mínimo= 7,00 mm y máximo 60,00 mm); en relación con el diámetro menor: (media =8,9901 mm, la mediana=10,0000, desv. típ.= 7,40742, valor mínimo 4,00 mm y valor máximo=30,00mm). (Ver tabla 76-78/gráfico 29-30).

La distribución de frecuencias para las medidas del **bisel externo** en mm, sobre el primer orificio de salida de HPAF, expresó el resultado siguiente: con (71; 74,0%) no se obtuvieron datos de la medida; con el valor mínimo de 1,00 mm (1; 1,0%), y un valor máximo de 14,00 mm con (1; 1,0%). La distribución completa puede apreciarse en la tabla 79.

11.1.13 Lesiones cerebrales.

La siguiente variable que se consideró fue la concurrencia de las diferentes **lesiones cerebrales o intracraneales** que se asociaron con los TCE informados durante la autopsia; de tal modo, la distribución de frecuencias reflejó el siguiente resultado: infiltrado hemático pericraneal (337; 78,9%), edema cerebral (126; 29,5%), borramiento y aplanamiento de las circunvoluciones (129; 30,2%), contusión cerebral n(332; 77,8%), laceración cerebral (217; 50,8%), hemorragia subaracnoidea (280; 65,6%), hemorragia subdural (173; 40,5%), hemorragia subpial (47; 11,3%), hemorragia ventricular (266; 62,3%), hemorragia intraparenquimatosa (26; 6,1%), infiltrado hemático difuso (23; 5,4%), hematoma subdural (119; 27,9%), hematoma epidural (11; 2,6%), hematoma subgaleal (56; 13,1%), hematoma parenquimatoso (6; 1,4%), hematoma subpial (3; 0,7%), maceración cerebral (4; 0,9%), herniación cerebral, cerebelosa o enclavamiento de las amígdalas cerebrales (21; 4,9%), meningitis (2; 0,5%), infarto cerebral (1; 0,2%), otra (125; 29,3%) (Ver tabla 106).

La distribución del **número de lesiones cerebrales** que presentó cada individuo fue totalizado de conformidad con el orden que sigue: con una única lesión (5; 1,2%); con 2 (20; 4,7%); con 3 (35; 8,2%); con 4 (72; 16,9%); con 5 (91; 21,3%); con 6 (92; 21,5%); con 7 (65; 15,2%); con 8 (27; 6,3%); con 9 (16; 3,7%); con 10 (2; 0,5%); y con 11 lesiones cerebrales (2; 0,5%) (Ver tabla 107).

11.1.14 Las causas o mecanismos lesivos asociados a la producción de los traumatismos en caídas y precipitaciones.

En primer lugar se presenta los resultados de las frecuencias sobre caídas y precipitaciones.

11.1.15 Caídas.

Teniendo en cuenta entonces, que el **plano de sustentación** nos daría la diferencia entre ambos eventos, encontramos que (36; 36,0%) correspondería a

caídas; de las que conformamos una segunda división en cuanto a si la misma habría ocurrido sobre el pavimento o suelo (31; 31,0%) y las que lo fueron dentro del cuarto de baño (5; 5,0%) (Ver tabla 108).

11.1.16 Precipitaciones.

Para el caso de las precipitaciones las frecuencias repartidas dentro del total de 64 eventos fue como se describe: tejado o azotea (11; 11,0%); escaleras (15; 15,0%); una cornisa (1; 1,0%); árbol (2; 2,0%); andamio (10; 10,0%); otro o sin especificar (25; 25,0%) (Ver tabla 108).

En cuanto a la **altura de la precipitación**, la distribución de frecuencias revela el siguiente resultado: altura no especificada, (9; 14,1%); altura menor a cinco metros, (38; 59,4%); entre seis y diez metros, (10; 15,6%) y cuando la altura sobrepasaba los 11 metros, (7, 10,9%) (Ver tabla 109).

11.1.17 Los accidentes de tráfico.

Los **accidentes de tráfico**, presentaron diferentes modalidades de acuerdo a la distribución de frecuencias siguientes: atropello, (85; 55,6%); atropello del metro, (8, 5,2%); colisión con objeto fijo, (13; 8,5%); colisión con otro vehículo, (15; 9,8%); vuelco, (6; 3,9%); vehículo precipitado en una pendiente, (3; 2,%); caída de vehículo en movimiento, (1, 0,7%); proyectado fuera del vehículo, (1, 0,2%); presionado bajo el peso del vehículo, (2, 1,3%); sin especificar, (5; 1,2%); motorista impactado contra otro vehículo, (10; 6,5%); motorista proyectado contra el pavimento, (4; 2,6%) (Ver tabla 110).

La variable recogida sobre el uso de **cascos de protección** en accidentes de motociclismo, dio como resultado las siguientes frecuencias: sin el uso del casco de protección, un (4; 28,6%); sin especificar, (10; 71,4%) (Ver tabla 111).

En atención al uso del **cinturón de seguridad** de los conductores de vehículos siniestrados de la muestra, se obtuvo: sin el uso de cinturón de seguridad, (2; 5,3%); sin especificar, (36; 94,7%) (Ver tabla 112).

11.1.18 Las agresiones.

Otro de los mecanismos lesivos que se consideró fue el de las **agresiones**, cuya distribución de frecuencias se manifestó de acuerdo al siguiente orden de categorías: un total de agresiones de (49; 100,0%); riña, golpeado por terceros, (37; 75,5%); asaltado, (4; 8,2%); agresión sexual, (1; 2,0%); maltrato infantil, (3; 6,1%); abuso policial, (1; 2,0%); estrangulación o ahorcamiento, (3, 6,1%) (Ver tabla 113).

La diferenciación entre los tipos de **agentes lesivos** arrojó el siguiente resultado de frecuencias: con agente contuso, (45; 91,8%); con agente inciso, (1; 2,0%); en combinación, (3; 6,1%) (Ver tabla 114).

El **nombre del agente lesivo** presentó también diferentes variantes, de conformidad a la distribución siguiente: agente con nombre desconocido, (29; 59,6%); agresión corporal con manos y pies, (10; 20,4%); varilla o tubo cilíndrico metálico, (3; 6,1%); mango de madera, (1; 2,0%); martillo, (2; 4,1%); arma blanca (1; 2,0%); ladrillo, (1, 2,0%); roca, (1; 2,0%); botella de vidrio, (1; 2,0%) (Ver tabla 115).

11.1.19 Lesiones producidas por arma de fuego.

Las **heridas producidas por arma de fuego** (HPAF), otro de los mecanismos lesivos alcanzó como resultado la distribución de frecuencias como se detalla a continuación: en homicidios, (76; 74,5%); suicidios, (22; 21,6%); accidentales, (3; 2,9%); no penetrante en cráneo, (1; 1,0%) (Ver tabla 116/gráfico 35).

11.1.20 Las lesiones accidentales producidas por un objeto en movimiento que golpea la cabeza.

Las **lesiones accidentales producidas por un objeto** en movimiento que golpea la cabeza, o por uno que cae sobre ella fue la otra de las variables analizadas sobre mecanismos lesivos y la que mostró menor número de frecuencias, tal como se detalla a continuación: por aplastamiento o caída de objeto, (6; 85,7%); por objeto que golpea, (1; 14,3%). (Ver tabla 117)

El nombre de los objetos que intervinieron en la producción de las lesiones mencionadas antes, siguió el siguiente balance de frecuencias: con una puerta, (1; 14,3%); televisor, (3, 42,9%); varilla o tubo cilíndrico metálico, (1; 14,3%); rollos de tela, (1; 14,3%); bajo el peso de un automóvil, (1; 14,3%) (Ver tabla 118).

11.1.21 Por causas desconocidas.

Por último en esta primera parte, la variante sobre **causa desconocida**, registró una distribución con un total de (16; 3,7%) del total de casos en los cuales no fue posible establecer una causa o mecanismo lesivo que se relacionara con el trauma. (Ver tabla 17/gráfico 11).

11.2 Parte II: Resultados para el entrecruzamiento de variables.

Cuando se elaboró el cruce estadístico de las distintas variables que nos interesaba comparar, en la mayoría de ellos las tablas resultantes tenían un

elevado número de filas y columnas; por tanto al utilizar el Test o Prueba de Chi cuadrado X^2 (asintótico) no se cumple en gran parte de las veces las condiciones de validez. Por eso se procedió, en aquellos cruces de especial interés, a utilizar el programa CYTEL Studio 7 (Log X act. 7, Stat X act. 7) realizando los correspondientes Test exactos.

11.2.1 Cruce de grupo de edad con el género.

Al hacer el cruce del **grupo de edad con el sexo** de los individuos de la muestra, nos proporcionó el siguiente resultado: los dos picos fueron 21-30 años, para masculinos (94; 22,0%); 31-40 años, masculinos (72; 16,9%). El porcentaje utilizado hace referencia a cada fracción del total de sujetos. Un detalle completo de frecuencias esperadas, porcentajes y residuos, puede observarse en la tabla 119. En el caso de los grupos de edad femeninos, no superaron el 3,3%. El resultado del estadístico Chi cuadrado de Pearson fue significativo ($p < 0,05$), ($X^2=29,08$; $gl=8$, $p=0,000$) (Tabla 119).

11.2.2 Cadáver desconocido: con género, grupo de edad, tipo de lesión, mecanismos lesivos.

Cuando se cruzó la variable **cadáver desconocido por grupo de edad** encontramos diferencias significativas ($p < 0,05$) en los resultados siguientes: para el grupo de 21 a 30 años, (14; 29,2%) del total de sujetos desconocidos; 31-40 años, (16; 33,3%) del total desconocidos; ($X^2=15,79$; $gl=8$; $p: 0,005$). El detalle de resultados completo en (Tabla 120).

Se continuó con el cruce sobre la variable **cadáver desconocido por sexo**, que dio el resultado siguiente: para el sexo femenino, (2; 4,2%) del total de desconocidos; y masculinos, (46; 95,8%). ($p < 0,05$), ($X^2=6,70$; $gl=1$; $p=0,010$; Test Exacto= 0,01421) (Tabla 121).

Al cruzar la variable **cadáver desconocido** con las variantes del **tipo de lesión**, alcanzamos el siguiente resultado significativo ($p < 0,05$): para traumatismo craneoencefálico (TCE), (19; 39,6%) del total de desconocidos; conjunto de traumatismos (CT), $n=12$ (25%); heridas por arma de fuego (HPAF), (10; 20,8%); ver la distribución tota en la tabla 122. ($X^2= 21,55$; $gl=8$; $p=0,006$; Exacto= 0,019) (Tabla 122).

El cruce sobre la variable **cadáver desconocido**, esta vez con los diferentes **mecanismos lesivos** nos proporciona el resultado que sigue a continuación: para accidentes de tráfico, (26; 54,2%) del total de desconocidos; agresión, (4; 8,3%); HPAF, (10; 20,8%); causa desconocida, (6; 12,5%). ($p < 0,05$) ($X^2=26,29$; $gl=6$; $p=0,000$; Exacto= 0,4887) (Tabla 123).

Cuando se cruzó la variable **cadáver desconocido**, con el mecanismo lesivo de **accidentes de tráfico**. Se encontró que en el caso del atropello, (14; 53,8%) del total de desconocidos fallecieron por este mecanismo. El resto de la distribución puede verse en la tabla 124. ($p < 0,05$) ($X^2=21,36$; $gl=11$; $p=0,030$) (Tabla 124).

11.2.3 Mecanismos lesivos: modalidades de TCE y Nº de trazos de las fracturas.

Cuando se realizó el cruce sobre la variable de las distintas **modalidades del traumatismo craneoencefálico (TCE)**, con los **mecanismos lesivos**, arrojó el resultado siguiente: como lesión única la distribución principal del **TCE** presentó: para caídas, (31; 86,1%) del total de caídas; precipitación (45; 70,3%); accidentes de tráfico, (80; 52,3%); las agresiones, (41; 83,7%); causa desconocida, (14; 87,5%); para el **conjunto de traumatismos (CT)**, la única frecuencia importante fue para los accidentes de tráfico, con (41; 26,8%); en el **traumatismo cráneo torácico (TCT)**, (15; 9,8%) en accidentes de tráfico. El resto de los resultados menos importantes se recogen en la tabla 125. ($p < 0,05$) ($X^2=504,01$; $gl=48$; $p=0,000$) (Tabla 125).

Seguidamente, se analizó el cruce de la variable sobre **modalidades del TCE**, con el **número total de trazos de fractura en la base del cráneo**; la distribución principal fue la siguiente: Para la modalidad de **TCE**, el pico fue para un trazo, (46; 21,2%); ; cuando se trató de **conjunto de traumatismos (CT)**, la única a destacar fue con nueve trazos, (10; 19,6%); en el resto de modalidades existió poca relevancia; con la excepción de las HPAF, pero que aparecerán analizadas por separado más adelante. La distribución completa aparece en la tabla 126. ($p < 0,05$) ($X^2=213,40$; $gl=62$; $p=0,000$).

Luego, la misma distribución sobre **modalidades de TCE**, pero esta vez con el **número total de trazos de fracturas por huesos del neuro cráneo en conjunto**. La distribución de los picos fue para el **TCE**, con un trazo, (40; 18,4%); con dos trazos, (39; 18,0%); ; para el resto de casillas la distribución fue irrelevante, con excepción de las heridas por arma de fuego que se tratará aparte. Ver distribución completa en la tabla 127. ($p < 0,05$) ($X^2=302,09$; $gl=160$; $p=0,000$).

El cruce de los distintos **mecanismos lesivos** con el **número total de trazos de fracturas en base de cráneo**. Las casillas con los resultados más relevantes son: para las caídas, con un trazo de fractura, (8; 22,2%); precipitaciones, un trazo, (15; 23,5%); con dos trazos, (10; 15,6%); accidentes de tráfico, con un trazo, (19; 12,4%); con dos trazos, (19; 12,4%); con tres trazos, (21; 13,7%); con cuatro trazos, (14; 9,2%); y con nueve trazos, (17; 11,1%). En las agresiones, con un trazo, (10; 20,4%); en la HPAF, con un trazo, (19; 18,6%); con dos trazos, (11; 10,8%); con tres trazos, (11;

10,8%); con cuatro trazos, (10; 9,8%); con seis, (19; 18,6%); y con nueve trazos, n=18 (11,1%). En la lesión accidental por objeto que golpea, con una distribución de frecuencia sin mayor importancia. En la de causa desconocida, con un trazo, un (5; 31,3%). Ver toda la distribución completa en tabla 128. ($X^2=128,40$; $gl=48$; $p=0,000$).

Cuando el cruce se realizó entre los **mecanismos lesivos** y la **totalidad de trazos del neuro cráneo** el resultado fue el siguiente: en las caídas, el número mayor de frecuencias fue con un solo trazo, (10; 27,8%) para el total de caídas; en las precipitaciones lo fue con dos trazos, (14; 21,9%); los accidentes de tráfico con dos trazos, (21; 13,7%); en las agresiones con dos trazos, (11; 22,4%); en las heridas por arma de fuego (HPAF) con cuatro trazos, (20; 19,6%); por objeto que golpea una muy baja frecuencia, con dos trazos, un (2; 28,6%); y en las causas desconocidas con dos trazos, (3; 18,8%). ($X^2=148,34$; $gl=120$; $p=0,038$) Ver distribución completa en la tabla 128a.

11.3 Cruce de variables sobre caídas y precipitaciones.

Cuando se efectuó el cruce del reparto sobre la **altura** en que se producen las **precipitaciones** con respecto al **número total de trazos de fracturas en la base del cráneo**, la única franja que presenta una relativa proporcionalidad es la de eventos con una altura menor a cinco metros, en donde para un trazo de fractura mostró, (11; 28,9%); dos trazos, (6; 15,8%); tres trazos, (4; 10,5%); y cuatro trazos, (4; 10,5%). ($X^2=19,50$; $gl=21$; $p=0,553$) (Ver tabla 129)

El cruce de la **altura de la precipitación** en función del **número total de trazos de fractura de los huesos del neuro cráneo**. (Base y bóveda). De igual forma que en el resultado anterior, la banda de altura menor a cinco metros es la que más contraste expone, con un solo trazo, (7; 18,4%); dos trazos, (9; 23,7%); tres trazos, (6; 15,8%); cuatro trazos, (4; 10,5%) ($X^2=35,66$; $gl=33$; $p=0,344$). Ver distribución completa en la tabla 130.

A continuación, el cruce sobre el **plano de sustentación** en relación con el **número total de trazos en la base del cráneo**: para destacar cuando la precipitación ocurre desde una escalera, con un trazo, (5; 33,3%); si el plano no se conoce o no se especifica dentro de los anteriormente descritos, la distribución es: con un trazo, (4, 16,0%); con dos, (5, 20,0%); con tres, (4; 16,0%). ($X^2=71,34$; $gl=49$; $p=0,020$). Una distribución completa en la tabla 131.

Ejecutando el cruce de la variable, plano de **sustentación** con el **número total de trazos de fracturas en el neuro cráneo**, no se observó nada destacable. (Ver tabla 132). ($X^2=134,23$; $gl=77$; $p=0,000$) (Tabla 132)

El próximo cruce reproduce los resultados de la **altura de la precipitación** en función de la variedad de **fractura principal** que se produce. Para una altura

menor a cinco metros, con respecto a la fractura lineal, n=26 (78,8%); entre cinco y 10 metros, la fx lineal, (7; 77,8%); El resto de casillas no mostró mayor representatividad, ($X^2=23,29$; gl=15; p=0,078). (Ver tabla 133).

Para el cruce de la **altura de precipitación** con la modalidad de **fractura secundaria**, cabe destacar únicamente la frecuencia de la modalidad de ventana ósea en relación con la altura menor a cinco metro, con (7; 70,0%) ($X^2=9,82$; gl=8; p=0,278). Ver tabla 134. La misma relación pero con respecto a la posibilidad de una fractura terciaria con apenas un recuento de n=1, eximió de validar el Test de Pearson.

Cuando se evaluó el **plano de sustentación** con la variante de **fractura principal**, mostró que: Para el suelo (pavimento) en las caídas en cuanto a la producción de fracturas lineales, (17; 89,5%); tejado o azotea y fx lineal, (7; 77,8%); con el plano de escaleras y fx lineal, (10; 76,9%); para el plano andamio y fx lineal, (5; 62,5%); cuando el plano fue "otra o sin especificar", (17; 81,0%) ($X^2=34,62$; gl=35; p=0,486). Ver distribución completa tabla 135.

Para la circunstancia en que se confrontó el **plano de sustentación** con las categorías de **fractura secundaria** y **terciaria**, por su baja frecuencia no fue necesario hacer los cruces respectivos.

En el cruce de las variables sobre la relación entre la **altura** y el **plano de sustentación** con la posible **distribución de trazos de fracturas**, bien fuera por trazo de inicio o irradiación del trazo (en sumatoria) tanto en los planos de la base como de la bóveda del neuro cráneo; debido a lo excesivamente extensa de filas y columnas de las tablas se expone sólo aquellas que arrojaron suficiente frecuencia representativa y la prueba estadística del Test de Pearson tuvo alguna significación positiva.

Por tanto, para los planos anatómicos de la base del cráneo y su relación con la **distribución de trazos** de fracturas con el **plano de sustentación** de las caídas y precipitaciones encontramos: Para la **fosa anterior derecha**: el pico se situó en "otra sin especificar" (7; 28,0%). ($X^2=30,81$; gl=14; p=0,006). Ver tabla 136. Para la **fosa anterior izquierda**: otra sin especificar (8; 32,0%) ($X^2=62,63$; gl=14; p=0,000) (Ver tabla 137).

Para la **fosa media derecha**: andamio, (7; 70,0%); otra sin especificar (12; 48,0%) ($X^2=39,48$; gl=14; p=0,000) (Ver tabla 138).

Para la **fosa media izquierda**; andamio, (6; 60,0%); otra sin especificar (12; 48,0%). ($X^2=34,85$; gl=14; p=0,002) (Ver tabla 139).

En cuanto, a los planos anatómicos de la base del cráneo y su relación esta vez sobre la ubicación de **distribución de trazos** de fracturas con la **altura de la precipitación** tenemos: Para la **fosa anterior izquierda**: altura menor de cinco

metros, (12; 31,6%); de 6-10 metros, (6; 60,0%). ($X^2=14,36$; $gl=6$; $p=0,026$) (Ver tabla 140).

Para la **fosa media izquierda**; altura menor de cinco metros, $n=13$ (34,2%); de 6-10 metros, (8; 80,0%). ($X^2=16,43$; $gl=6$; $p=0,012$) (Ver tabla 141).

Cuando se cruzó los **huesos del neuro cráneo** citándolos por separado y por lateralidad con el **plano de sustentación**, no ofrece valores representativos que señalar. En cambio cuando se cruzó con la **altura de la precipitación**, indicó que: para el **esfenoides izquierdo**: altura menor de cinco metros, (11; 29,0%); de 6-10 metros, (8; 80,0%) ($X^2=16,35$; $gl=6$; $p=0,012$) (Ver tabla 142).

Para el **temporal izquierdo**: altura menor de cinco metros, (10; 26,3%); de 6-10 metros, (5; 50,0%) ($X^2=24,27$; $gl=12$; $p=0,019$) (Ver tabla 143).

También se realizó el cruce de la **altura de la precipitación** en función del **plano de sustentación** y se obtuvo los siguientes resultados: para el plano de sustentación del **tejado o azotea**, con respecto a la altura menor a cinco metros, (7; 63,6%); para las **escaleras**, cuando la altura no ha sido especificada, (5; 33,3%); altura menor de cinco metros, (8; 53,3%); **andamio**, altura menor a cinco metros, (5; 50,0%); más de 11 metros, (3; 30,0%). Cuando el plano de sustentación aparece como "**otro o sin especificar**", con la altura menor a cinco metros, (17; 68,0%). ($X^2=23,49$; $gl=15$; $p=0,074$) (Ver tabla 144).

Por último, en este apartado sobre caídas y precipitaciones, se hizo el cruce sobre **altura y plano de sustentación** con algunas de las variables relacionadas con las **lesiones cerebrales**; para ello y por razones de espacio distinguió sólo cinco de las categorías contempladas, tomando como criterio selectivo su mayor recuento o frecuencia sobre el total de casos y la posible relación más inmediata con el evento del trauma.

Para ello, el cruce se concentró en el infiltrado hemático pericraneal (337; 78,9%), la contusión cerebral (332; 77,8%), hemorragia subaracnoidea (280; 65,6%), hemorragia ventricular (266; 62,3%) y el hematoma subgaleal (56; 13,1%) (Ver tabla 106).

La relación entre el **infiltrado hemático pericraneal** y la **altura de la precipitación**: altura menor de cinco metros, sin lesión, (9; 23,7%), con lesión, (29; 76,3%); de 6-10 metros, con lesión, (9; 90,0%); 11 metros o más, con lesión, (5; 71,4%). ($X^2=3,09$; $gl=3$; $p=0,377$) (Ver tabla 145).

El cruce entre la **contusión cerebral** y la **altura de la precipitación**: altura menor de cinco metros, con lesión, (29; 76,3%); de 6-10 metros, con lesión, (9; 90,0%); 11 metros o más, con lesión, (5; 71,4%) ($X^2=1,08$; $gl=3$; $p=0,781$) (Ver tabla 146).

Entre la **laceración cerebral** y la **altura de la precipitación**: altura menor de cinco metros, sin lesión, (24; 63,2%), con lesión, (14; 36,8%); ($X^2=2,32$; $gl=3$; $p=0,508$) (Ver tabla 147).

La relación entre la **hemorragia subaracnoidea** y la **altura de la precipitación**: altura menor de cinco metros, sin lesión, (13; 34,2%), con lesión, (25; 65,8%) ($X^2=1,75$; $gl=3$; $p=0,625$) (Ver tabla 148).

Para la **hemorragia subaracnoidea** y la **altura de la precipitación**: altura menor de cinco metros, sin lesión, (17; 44,7%), con lesión, (21; 55,3%); de 6-10 metros, con lesión, (8; 80,0%); ($X^2=3,28$; $gl=3$; $p=0,350$) (Ver tabla 149).

El cruce entre el **hematoma subgaleal** y la **altura de la precipitación**: altura menor de cinco metros, sin lesión, (30; 78,9%), con lesión, (8; 21,1%); ($X^2=5,69$; $gl=3$; $p=0,128$) (Ver tabla 150).

Cruzar las **lesiones cerebrales** con el **plano de sustentación**, ofreció los siguientes valores: para la lesión **infiltrado hemático peri craneal**: pavimento (caídas), sin lesión, (3; 9,7%) con lesión, (28; 90,3%); tejado, con lesión, (9; 81,8%); escaleras, con lesión, (9; 60,0%); andamio, con lesión (7; 70,0%); otra sin especificar, con lesión (21; 84,0%) ($X^2=8,08$; $gl=7$; $p=0,325$) (Ver tabla 151).

Para la lesión **contusión cerebral** con el **plano de sustentación**, pavimento (caídas), con lesión, (25; 80,6%); tejado, con lesión, (11; 100,0%); escaleras, con lesión, (12; 80,0%); andamio, con lesión (7; 28,0%); otra sin especificar con lesión (18; 72,0%) ($X^2=5,49$; $gl=7$; $p=0,600$) (Ver tabla 152).

Para la lesión **hemorragia subaracnoidea** con el **plano de sustentación**, pavimento (caídas), con lesión, (18; 58,1%); tejado, con lesión, (9; 81,8%); escaleras, con lesión, (9; 60,0%); andamio, con lesión (7; 28,0%); otra sin especificar, con lesión (18; 72,0%) ($X^2=6,49$; $gl=7$; $p=0,483$) (Ver tabla 152a).

Cruzando la lesión **hemorragia ventricular** con el **plano de sustentación**, pavimento (caídas), sin lesión, (16; 51,6%) con lesión, (15; 48,4%); tejado, con lesión (8; 72,7%); escaleras con lesión (8; 53,3%); andamio, con lesión (9; 90,0%); otra sin especificar, con lesión (13; 52,0%) ($X^2=13,05$; $gl=7$; $p=0,071$) (Ver tabla 152b).

Cruzando la lesión **hematoma subgaleal** con el **plano de sustentación**, no mostró comportamiento relevante. ($X^2=3,24$; $gl=7$; $p=0,862$) (Ver tabla 152c).

Finalmente para este apartado, el cruce del **plano de sustentación** con el número total de **lesiones cerebrales** por cada individuo, dando como resultado

entre los más destacables los siguientes: con cuatro lesiones, pavimento (suelo) en las caídas, (7; 22,6%) del porcentaje de la columna; en la casilla de "otra, sin especificar", (5; 20,0%); con cinco lesiones, de la misma categoría; con seis lesiones, en pavimento (suelo) en las caídas, (7; 22,6%), en la casilla de "otra, sin especificar", (7; 28,0%) ($X^2=58,43$; $gl=63$; $p=0,640$) (Ver tabla 152d).

11.4 Cruce de variables relacionadas con el apartado de heridas producidas por armas de fuego penetrantes en cráneo (HPAF).

El primer cruce que analizado en cuanto las **heridas de arma de fuego** penetrante en cráneo, consistió en contrastarlo con el **número total de trazos en la base del cráneo**. Mostrando que: sin trazo de fractura, para la calidad de homicidio, (6; 66,7%); con un solo trazo de fractura, homicidio, (17; 89,5%); con dos trazos, homicidio, (9; 81,8%); con tres trazos, homicidio, (8; 72,7%); con cuatro trazos, en homicidio, (6; 60,0%); con seis trazos, homicidio, (9 47,4, homicidio, $n=17$ (94,4%); ($X^2=30,92$; $gl=21$; $p=0,075$) (Ver tabla 153).

Un segundo cruce para las **heridas de arma de fuego** penetrante en cráneo, se contrastó con el **número total de trazos de fracturas en el neuro cráneo (base y bóveda) en conjunto**. Mostrando que: con un solo trazo de fractura, en homicidio, (12; 85,7%); homicidio, con dos trazos (10; 83,3%); con tres, homicidio, $n=9$ (90,0%); con cuatro trazos, homicidios, (14; 70,0%); una distribución completa se observa en la tabla 154 ($X^2=135,09$; $gl=54$; $p=0,000$) (Ver tabla 154).

En el siguiente apartado, se enfocó la relación del **sitio del primer orificio de entrada** de una HPAF, con respecto a la ubicación de los **trazos de fracturas que irradian** sobre los huesos del cráneo. Para el **cuerpo del esfenoideos** los principales marcadores de frecuencia estadística fueron: temporal derecho, (11; 40,7%) ($X^2=71,07$; $gl=32$; $p=0,000$). Ver distribución completa en la tabla 155.

Para el **esfenoideos derecho**: temporal derecho, (22; 81,5%) ($X^2=60,11$; $gl=32$; $p=0,002$). Ver distribución completa en la tabla 156. **Esfenoideos izquierdo**: temporal derecho, (21; 77,8%); Ver distribución completa en la tabla 157. En cuanto a la **silla turca** (tabla 158), **etmoides, frontal, parietales, temporal derecho e izquierdo, mastoides derecha e izquierda, peñasco derecho e izquierdo**, no hubo una distribución significativa por su baja frecuencia de resultados.

En el caso del primer orificio de entrada en el **occipital derecho**, la distribución principal fue: temporal derecho, (8; 29,6%) ($X^2=62,30$; $gl=32$; $p=0,001$). Ver distribución completa en la tabla 159. Para el **occipital izquierdo**, la distribución principal marcó: temporal derecho, (7; 25,9%) ($X^2=57,39$; $gl=32$; $p=0,004$) (Ver tabla 160).

En cuanto a la posibilidad de un **segundo y tercer orificio de entrada**, la baja frecuencia, hace que no sea del todo necesario realizar los cruces

respectivos de distribución de trazos de fracturas y la aplicación del estadístico empleado.

Sobre el **primer orificio de salida** en relación con el primer orificio de entrada, se hizo el cruce con el **número total de trazos de fracturas en la base del cráneo**; para contrastar si había diferencias en la cantidad de trazos cuando estaba presente un orificio de salida o solo de entrada.

Los resultados fueron: sin un primer orificio de salida, (31; 30,7%) del total de HPAF, se obtuvo que correspondían a un número total de 79 trazos. En cuanto al número mayor de casos en los que estaba presente un primer orificio de salida, correspondió al temporal izquierdo, con (14; 13,9%) del total de HPAF y un total de trazos de 65. La distribución completa de acuerdo a cada ubicación del orificio de salida puede verse en la tabla 161. El número total de trazos se obtiene al multiplicar el número de trazos por cada individuo por el número total de individuos de cada categoría expresada en la tabla. ($X^2=95,62$; $gl=84$; $p=0,267$) (Tabla 161).

También, en este apartado sobre heridas por arma de fuego, se hizo el cruce sobre el **primer orificio de entrada**, con algunas de las variables relacionadas con lesiones **cerebrales**; para lo cual y por razones de espacio distinguimos solo cuatro de las categorías contempladas, tomando como criterio selectivo su mayor recuento o frecuencia sobre el total de casos y su posible relación más inmediata con el evento del trauma; tal como señaló antes.

Para el **infiltrado hemático pericraneal**, no se encontró frecuencias significativas en los resultados de la prueba de Pearson. (Tabla 162). Para la lesión de **laceración cerebral**, el mayor recuento de esta lesión apareció en el temporal derecho, con (26; 28,9%) del total de la distribución en la columna, con respecto a la totalidad de ubicaciones del primer orificio de entrada. ($X^2=26,24$; $gl=16$; $p=0,051$). Ver distribución completa en la tabla 163.

La lesión cerebral de **hemorragia subaracnoidea** en relación con el primer orificio de entrada, dio como resultado: para la ubicación en el temporal derecho, (19; 25,3%) ($X^2=25,62$; $gl=16$; $p=0,059$). Ver distribución completa en la tabla 164.

Para la lesión de **hemorragia ventricular**, también en función del primer orificio de entrada, resultó que: para la ubicación en el temporal derecho, fue de (24; 31,2%) ($X^2=34,46$; $gl=16$; $p=0,005$). Ver tabla 165 para la distribución completa.

Finalmente, el cruce entre el **primer orificio de entrada** de HPAF, con el **total de lesiones cerebrales**. El resultado fue el siguiente: la mayor frecuencia se registró para la ubicación en el temporal derecho del total de eventos de HPAF, con un rango de lesiones que oscilaba entre una a nueve por individuo, un (27; 26,7%); seguido luego por el occipital derecho, (13; 12,9%); occipital izquierdo, (12; 11,9%) ($X^2=172,91$; $gl=112$; $p=0,000$). Una distribución completa se observa en la tabla 166.

11.5 Cruce de variables relacionadas con las agresiones.

10.5.1 El agente lesivo.

El primer cruce fue sobre el apartado de las variantes sobre **agresiones** contrastándolo con el tipo de **agente lesivo**, distinguiendo entre si era contuso, inciso o una combinación de ambos. Lo que se destaca es que la riña o golpeado por terceros marcó la mayor frecuencia con un (33; 89,2%) del total de agresiones. ($X^2=1,41$; $gl=10$; $p=0,999$) (Ver tabla 167).

El segundo aspecto registrado, se obtuvo al cruzar el tipo de la herramienta, instrumento o **agente lesivo** en función de las **variantes de agresión**. El resultado mostró que: la mayor frecuencia de registro fue para en el caso que el agente era desconocido en las riñas o golpeado por terceros. Con (21; 72,4%) del total de agresiones. ($X^2=22,89$; $gl=40$; $p=0,986$) (Ver tabla 168).

Cuando se realizó el cruce de la distribución del **total de trazos** en la base del cráneo, de conformidad al tipo de **agente lesivo**, se obtuvo lo siguiente: Para el agente contuso, sin trazo de fractura, (25; 46,7%); con un solo trazo, (10; 22,2%); con dos trazos, (5; 11,1%); con tres trazos, (4; 8,9%). Ver la distribución completa en la tabla 169. ($X^2=24,80$; $gl=14$; $p=0,037$).

Seguidamente, se consideró el cruce de la **totalidad de trazos** en el **neuro cráneo** en función del **tipo de agente lesivo**; siendo los resultados de este modo: para el agente contuso, sin trazo de fractura, (16; 35,6%) del porcentaje total del agente; contuso con un solo trazo, (8; 17,8%); contuso con dos trazos, (11; 24,4%); contuso con tres trazos, (5; 11,1%). Una distribución completa de los resultados en la tabla 170. ($X^2=34,36$; $gl=16$; $p=0,005$).

11.5.2 Distribución de la ubicación de los TCE por agresión.

Para iniciar la distribución cruzamos las distintas modalidades de **agresión** con las diferentes variantes de **trauma craneoencefálico** (TCE). Los resultados obtenidos son: para la riña, golpeado por tercero, con TCE, (30; 81,1%); con traumatismo cráneo cervical, (3; 8,1%); traumatismo cráneo facial, (4; 10,8%); asaltado, con TCE, (4; 100,0%); agresión sexual, con TCE, (1; 100,0%); para una distribución completa ver la tabla 171. ($X^2=51,48$; $gl=15$; $p=0,000$)

Dando continuidad sobre las **agresiones**, se hizo el cruce de todas sus variantes con la **distribución de ubicación por huesos del neuro cráneo afectados**; a pesar de no encontrar valores significativos del estadístico de Pearson, destaca las frecuencias del cruce en donde presentó mayor distribución. Los resultados fueron: para el **esfenoides derecho**, en riñas o golpeados por terceros, fractura que irradia, (9; 24,3%); asaltados, (2; 50,0%). ($X^2=4,13$; $gl=5$; $p=0,530$) Una distribución completa se muestra en tabla 172.

Para el **esfenoides izquierdo**, en riñas o golpeados por terceros, fractura que irradia, (10; 27,0%). ($X^2=4,56$; $gl=10$; $p=0,918$). Una distribución completa aparece en tabla 173.

En el **temporal derecho**, en riñas o golpeados, inicio de fractura, (7; 18,9%); inicio de fractura en combinación con una ventana ósea, (2; 5,4%); ($X^2=5,23$; $gl=10$; $p=0,875$). Ver distribución en tabla 174.

En el **temporal izquierdo**, en riñas o golpeados, inicio de fractura, (7; 18,9%). ($X^2=32,68$; $gl=25$; $p=0,139$). Ver distribución en tabla 175.

Para el **occipital derecho** con menor frecuencia de distribución de trazos de fractura que los anteriores, el resultado fue: en riñas o golpeados, inicio de fractura, (3; 8,1%); fractura que irradia, (1; 2,7%); asaltado, (2; 50,0%); maltrato infantil, (1; 50,0%) ($X^2=8,09$; $gl=10$; $p=0,620$). Ver distribución en tabla 176.

Para el **occipital izquierdo** también con menor frecuencia de distribución de trazos de fractura que los anteriores, el resultado fue: en riñas o golpeados, inicio de fractura, (6; 16,2%); fractura que irradia, (1; 2,7%); asaltado, (1; 25,0%); maltrato infantil, (1; 33,3%). ($X^2=2,16$; $gl=10$; $p=0,995$). Ver distribución en tabla 177.

En este apartado sobre el mecanismo lesivo de agresiones, se hizo igualmente un cruce con algunas variables relacionadas con lesiones **cerebrales**; para lo cual y por razones de espacio se distinguen sólo seis de las categorías contempladas, tomando como criterio selectivo su mayor recuento o frecuencia sobre el total de casos y su posible relación más inmediata con el evento del trauma.

Para el **infiltrado hemático peri craneal**, en el mecanismo lesivo sobre agresiones la distribución de esta lesión cerebral fue: (45; 95,8%) ($X^2=46,31$; $gl=6$; $p=0,00$) (Tabla 195). En la **contusión cerebral**: (42; 85,7%) ($X^2=13,60$; $gl=6$; $p=0,34$) (Tabla 196). En la **hemorragia subaracnoidea**: (35; 71,4%) ($X^2=10,63$; $gl=6$; $p=0,100$) (Tabla 197). En la **hemorragia ventricular**: (31; 63,3%) ($X^2=16,58$; $gl=6$; $p=0,010$) (Tabla 198). En el **hematoma subgaleal**: (8; 16,3%) ($X^2=8,50$; $gl=6$; $p=0,203$) (Tabla 199).

Del mismo modo, se cruzó el mecanismo de **agresiones** con la distribución del **número total de lesiones cerebrales** por cada individuo de esta categoría. Encontrando que: con dos lesiones, (1; 2,0%) de la columna de lesión; con tres lesiones, (2; 4,1%); con cuatro, (9; 18,4%); con cinco lesiones, (14; 28,6%); con seis, (10; 20,4%); con siete, (10; 20,4%); con ocho, (2; 4,1%); con nueve, (1; 2,0%); con once, (1; 6,3%) ($X^2=57,59$; $gl=60$; $p=0,564$) (Tabla 199^a).

11.5.3 Cruce de las variables relacionadas con los mecanismos lesivos desconocidos.

Lo primero en este apartado, fue retomar el cruce de la tabla N° 123 sobre los **mecanismos lesivos** con el grupo de sujetos que ingresaron en calidad de **desconocidos**. Por tanto el resultado fue el siguiente: cadáveres desconocidos con caídas, (1; 2,1%); precipitación, (1; 2,1%); accidentes de tráfico, (26; 54,2%); agresiones, (4; 8,3%); heridas por arma de fuego (HPAF), (10; 20,8%); lesión accidental por golpe con objeto, (0; 0,0%); **causas desconocidas**, (6; 12,5%) ($X^2=26,28$; $gl=6$; $p=0,000$). Ver distribución en tabla 123.

Cuando se cruzó también en una tabla anterior (N° 125), los **mecanismos lesivos** con las variantes de las **lesiones de traumatismo craneoencefálico**, para las causas desconocidas la lesión de TCE mostró, (14; 87,5%) del total de causas desconocidas. ($X^2=504,01$; $gl=48$; $p=0,000$). (Ver tabla 125).

Posteriormente siguió el cruce de la variante **causa desconocida** con la posibilidad de haber **recibido atención médica** previa al fallecimiento del sujeto; el resultado fue: si recibió atención médica, (7; 43,8%); no recibió atención médica, (9; 56,3%). ($X^2=49,29$; $gl=6$; $p=0,000$) (Ver tabla 178).

Cuando se evaluó los **mecanismos lesivos desconocidos** en relación a la **presencia o no de fracturas** la relación fue como sigue: sin presencia de fractura, (6; 37,5%); con fractura, (10; 62,5%) ($X^2=44,82$; $gl=6$; $p=0,000$) (Ver Tabla 179).

También, se retomó de la tabla 128, el cruce de los mecanismos lesivos, en este caso de **causas desconocidas** para conocer el número **total de trazos de fracturas en la base del cráneo**, para esta categoría. El resultado arrojó los siguientes datos: En la de causa desconocida, con un trazo, (5; 31,3%); con dos trazos, (2; 12,5%) ($X^2=128,40$; $gl=48$; $p=0,000$). Ver toda la distribución completa en tabla 128.

Al comparar las **causas desconocidas** como categoría de mecanismo lesivo, con el **número total de trazos del neuro cráneo** se obtuvo: con dos trazos el mayor recuento es, (3; 18,8%) del total de la columna de causa desconocidas. ($X^2=148,44$; $gl=120$; $p=0,038$). Ver tabla 128a.

A continuación una comparación entre las variables de las modalidades de la **fractura principal** en relación con los **mecanismos lesivos que se desconocen**: para fractura con trazo lineal, (8; 80,0%); conminuta, (1; 10,0%); trepano, (1; 10,0%) ($X^2=395,75$; $gl=48$; $p=0,00$). Ver distribución completa en la tabla 180.

Para proseguir el cruce del mecanismo lesivo de **causas desconocidas** con la **distribución de trazos de fractura** en el neuro cráneo, pero dado que las frecuencias fueron muy bajas no fueron relevantes.

Igualmente, en este apartado del mecanismo lesivo desconocido se contrastó el cruce con algunas de las variables relacionadas con **lesiones cerebrales**; para lo cual y por razones de espacio se distinguen solo seis de las categorías contempladas, tomando como criterio selectivo su mayor recuento o frecuencia sobre el total de casos y su posible relación más inmediata con el evento del trauma.

Para el **infiltrado hemático peri craneal**, en el mecanismo lesivo desconocido la distribución de esta lesión cerebral fue: (13; 81,3%) ($X^2=46,31$; $gl=6$; $p=0,00$) (Tabla 195). En la **contusión cerebral**: (9; 56,3%) ($X^2=13,60$; $gl=6$; $p=0,34$) (Tabla 196). En la **hemorragia subaracnoidea**: (9; 56,3%) ($X^2=10,63$; $gl=6$; $p=0,100$) (Tabla 197). En la **hemorragia ventricular**: (7; 43,8%) ($X^2=16,58$; $gl=6$; $p=0,010$). (Tabla 198). En el **hematoma subgaleal**: (3; 18,8%) ($X^2=8,50$; $gl=6$; $p=0,203$) (Tabla 199).

Así también, se cruzó el mecanismo **lesión desconocida**, con la distribución del **número total de lesiones cerebrales** por cada individuo de esta categoría. Encontrando que: con dos lesiones, (1; 6,3%) de la columna; con tres lesiones, (2; 12,5%); con cuatro (4; 25,0%); con cinco lesiones (1; 6,3%); con seis, (4; 25,0%); con siete; (1; 6,3%); con ocho (2; 12,5%); con once (1; 6,3%) ($X^2=57,59$; $gl=60$; $p=0,564$) (Tabla 199a).

11.5.4 Las lesiones accidentales producidas por el golpe con un objeto.

Las lesiones accidentales producidas por un objeto en movimiento que golpea la cabeza, o por uno que cae sobre ella; dentro del total de la muestra alcanzó ya vimos antes, el menor recuento de casos con un $n=7$ (1,6%) del total de mecanismos. (Ver tabla 17/gráfico11).

Este tipo de lesiones se subdividió en dos categorías, con resultados que fueron; para un **objeto en movimiento que golpea la cabeza**, en este caso una varilla o tubo cilíndrico metálico, (1; 100,0%); por **aplastamiento de objeto**, puerta, (1; (16%), televisor, (3; 50,0%), rollo de tela, (1; 16,7%), automóvil estacionado, (1; 16,7%) ($X^2=7,00$; $gl=4$; $p=0,136$) (Ver tabla 200). Debido a la muy baja frecuencia de esta variable, se optó por no hacer los respectivos cruces estadísticos más allá de la descripción de frecuencias.

11.6 El cruce de variables relacionadas con los accidentes de tráfico.

Los accidentes de tráfico constituyen el último de los mecanismos lesivos que se consideró contrastar con el análisis estadístico del presente trabajo. La siniestralidad que provocan los accidentes de tráfico ya se visto antes, que da como resultado un número de víctimas siempre muy elevado en la mayoría de las grandes ciudades y por la características que revisten, las lesiones que dejan como saldo los accidentes, las hacen ser especialmente muy particulares para la

investigación científica, preocupada mayormente por el interés de prevención para salvar vidas.

11.6.1 EL TCE y las modalidades de accidentes de tráfico.

El primer cruce de este apartado contiene la relación entre los accidentes de tráfico y las variantes del TCE. La distribución de los principales resultados fue la siguiente: Para el atropello y el TCE, (49; 61,3%); atropello y conjunto de traumatismos, (20; 48,8%); atropello y traumatismo cráneo torácico, (9; 60,0%); atropello y traumatismo cráneo cervical, (4; 50,0%) ($X^2=91,76$; $gl=66$; $p=0,020$). (Tabla 201).

11.6.2 Si las víctimas recibieron o no atención médica después del siniestro.

En segundo término, el cruce de las variantes de **accidentes de tráfico** y la posibilidad de haber **recibido atención médica**, refleja que: tras el atropello no recibe atención, (33; 38,8%); si la recibe, (52; 61,2%); atropello en el metro, no recibe atención, (6; 75,0%); si recibe, (2; 25,0%); colisión con objeto fijo, no recibe atención, (9; 69,2%); si la recibe, (4; 30,8%); colisión con otro vehículo, no recibe atención, (5; 33,3%); si la recibe, (10; 66,7%); el vuelco, no recibe atención, (4; 33,3%); si la recibe, (2; 66,7%) ($X^2=23,45$; $gl=11$; $p=0,015$). El resto de la distribución se puede observar en la tabla 202.

11.6.3 Presencia y distribución de las fracturas en los accidentes de tráfico.

El siguiente cruzamiento fue de las variantes de **accidentes de tráfico** y la **presencia o no de fracturas en el cráneo**. Esto dio como resultado que: atropello, se presentara sin fractura (24; 28,2%), con fractura (61; 71,8%); atropello en el metro sin fractura (2; 25,0%), con fractura (6; 75,0%); colisión con objeto fijo sin fractura (3; 23,1%), con fractura (10; 76,9%); colisión con otro vehículo sin fractura (6; 40,0%), con fractura (9; 60,0%); el vuelco, sin fractura (1; 16,7%), con fractura (5; 83,3%) ($X^2=12,55$; $gl=11$; $p=0,317$). La distribución completa se presenta en la tabla 203.

Cotejar en el cruce las distintas **modalidades de accidentes de tráfico** con el **número de trazos de fracturas en la base del cráneo** mostró el resultado siguiente sobre las principales frecuencias: Para el atropello, con un trazo, (13; 15,3%), dos trazos, (12; 14,1%), tres trazos, (11; 12,9%), cuatro trazos, (7; 8,2%), seis trazos, (4; 4,7%), con nueve trazos, (7; 8,2%); en el atropello del metro, nueve trazos, (4; 50,0%) ($X^2=110,85$; $gl=88$; $p=0,050$). La distribución completa se presenta en la tabla 204.

Después en el cruce con las distintas **modalidades de accidentes de tráfico** y el **número de trazos de fracturas en el neuro cráneo**, se alcanzó el

resultado siguiente sobre las principales frecuencias: Para el atropello, con un trazo, (9; 56,3%), dos trazos, (13; 61,9%), tres trazos, (8; 72,7%), cuatro trazos, (9; 47,4%) ($X^2=188,13$; $gl=187$; $p=0,463$). La distribución completa en la tabla 205.

En cuanto, a los planos anatómicos de la base del cráneo y su relación esta vez sobre la ubicación de **distribución de trazos** de fracturas para las modalidades de accidentes de tráfico, el resultado fue: para la **fosa anterior línea media**, en el atropello, inicio de fractura (3; 3,5%), fractura que irradia (12; 14,1%); colisión con objeto fijo, (3; 23,1%); colisión con otro vehículo, fractura que irradia (3; 20,0%); sin especificar, fractura que irradia (2; 40,0%); motorista impactado contra otro vehículo, fractura que irradia, (2; 20,0%) ($X^2=40,25$; $gl=22$; $p=0,010$). La distribución completa en la tabla 206.

Fosa anterior derecha, para el atropello, inicio de fractura (7; 8,2%), fractura que irradia (21; 24,7%); atropello del metro, fractura que irradia (4; 50,0%); colisión con otro vehículo, fractura que irradia (5; 33,3%); vuelco, fractura que irradia (2; 33,3%); sin especificar, fractura que irradia (2; 40,0%); motorista impactado contra otro vehículo, fractura que irradia, (3; 30,0%) ($X^2=24,16$; $gl=22$; $p=0,339$). La distribución completa en la tabla 207.

Fosa anterior izquierda para el atropello, inicio de fractura (9; 10,6%), fractura que irradia (18; 21,2%); atropello del metro, fractura que irradia (5; 62,5%); colisión con objeto fijo, fractura que irradia, (5; 38,5%); colisión con otro vehículo, fractura que irradia (5; 33,3%); vuelco, fractura que irradia (2; 33,3%); sin especificar, fractura que irradia (2; 40,0%); motorista impactado contra otro vehículo, fractura que irradia, (3; 30,0%); motorista impactado contra el pavimento, fractura que irradia (2; 50,0%). ($X^2=27,08$; $gl=22$; $p=0,208$). La distribución completa en la tabla 208.

Fosa media (línea media), para el atropello, fractura que irradia (10; 11,8%); atropello del metro, fractura que irradia (4; 50,0%); colisión con objeto fijo, fractura que irradia, (3; 23,1%); colisión con otro vehículo, fractura que irradia (3; 20,0%); vuelco, fractura que irradia (3; 50,0%); sin especificar, fractura que irradia (3; 60,0%) ($X^2=42,43$; $gl=22$; $p=0,006$). La distribución completa en la tabla 209.

Fosa media derecha, para el atropello, inicio de fractura (3; 3,5%), fractura que irradia (25; 29,4%); atropello del metro, fractura que irradia (4; 50,0%); colisión con objeto fijo, fractura que irradia, (5; 38,5%); colisión con otro vehículo, fractura que irradia (8; 53,3%); vuelco, fractura que irradia (4; 66,7%); sin especificar, fractura que irradia (4; 80,0%); motorista impactado contra otro vehículo, inicio de fractura (5; 50,0%). ($X^2=29,45$; $gl=22$; $p=0,132$). La distribución completa en la tabla 210.

Fosa media izquierda, para el atropello, inicio de fractura (5; 5,9%), fractura que irradia (27; 31,8%); atropello del metro, fractura que irradia (4; 50,0%); colisión con objeto fijo, fractura que irradia, (7; 53,8%); colisión con otro vehículo, fractura que irradia (6; 40,0%); vuelco, fractura que irradia (4; 66,7%); sin especificar, fractura que irradia (4; 80,0%); motorista impactado contra otro vehículo, fractura que irradia (6; 60,0%). ($X^2=21,72$; $gl=22$; $p=0,477$). La distribución completa en la tabla 211.

Fosa posterior línea media, para el atropello, fractura que irradia (10; 11,8%); atropello del metro, fractura que irradia (4; 50,0%); colisión con objeto fijo, fractura que irradia, (2; 15,4%); colisión con otro vehículo, fractura que irradia (2; 13,3%); sin especificar, fractura que irradia (2; 40,8%) ($X^2=12,37$; $gl=11$; $p=0,336$). La distribución completa en la tabla 212.

Fosa posterior derecha, para el atropello, inicio de fractura (2; 2,4%), fractura que irradia (19; 22,4%); atropello del metro, fractura que irradia (4; 50,0%); colisión con objeto fijo, fractura que irradia, (3; 23,1%); colisión con otro vehículo, fractura que irradia (3; 20,0%) ($X^2=11,65$; $gl=22$; $p=0,964$). La distribución completa en la tabla 213.

Fosa posterior izquierda, para el atropello, inicio de fractura (5; 5,9%), fractura que irradia (21; 24,7%); atropello del metro, fractura que irradia (4; 50,0%); colisión con objeto fijo, fractura que irradia, (2; 15,4%); colisión con otro vehículo, fractura que irradia (2; 13,3%). ($X^2=16,46$; $gl=22$; $p=0,792$). La distribución completa en la tabla 214.

En la siguiente sección, hemos considerado el cruce de la distribución de los trazos de fractura para cada uno de los **huesos del neuro cráneo**, para las distintas variantes de accidentes de tráfico: iniciamos con el **Frontal (línea media)**, para el atropello, inicio de fractura (2; 2,4%), fractura que irradia (8; 9,4%); atropello del metro, fractura que irradia (4; 50,0%); colisión con objeto fijo, fractura que irradia, (2; 15,4%); colisión con otro vehículo, fractura que irradia (2; 13,3%) ($X^2=21,26$; $gl=22$; $p=0,504$). La distribución completa en la tabla 215.

Frontal derecho, para el atropello, inicio de fractura (7; 8,2%), fractura que irradia (8; 9,4%); atropello del metro, fractura que irradia (4; 50,0%); colisión con objeto fijo, fractura que irradia, (2; 15,4%); colisión con otro vehículo, fractura que irradia (2; 3,3%); sin especificar, fractura que irradia (2; 40,0%); motorista impactado contra otro vehículo, inicio de fractura (2; 20,0%) ($X^2=68,81$; $gl=55$; $p=0,100$). La distribución completa en la tabla 216.

Frontal izquierdo, para el atropello, inicio de fractura (3; 3,5%), fractura que irradia (9; 10,6%); atropello del metro, fractura que irradia (4; 50,0%); colisión con objeto fijo, fractura que irradia, (2; 15,4%); colisión con otro

vehículo, fractura que irradia (2; 13,3%) ($X^2=25,55$; $gl=33$; $p=0,819$). La distribución completa en la tabla 217.

Parietal (línea media), para el atropello, inicio de fractura (1; 1,2%), fractura que irradia (8; 9,4%); atropello del metro, fractura que irradia (4; 50,0%); colisión con objeto fijo, fractura que irradia, (2; 15,4%); colisión con otro vehículo, fractura que irradia (2; 13,3%); sin especificar, fractura que irradia (2; 40,0%) ($X^2=18,54$; $gl=22$; $p=0,674$). La distribución completa en la tabla 218.

Parietal derecho, para el atropello, inicio de fractura (5; 5,9%), fractura que irradia (10; 11,8%); atropello del metro, fractura que irradia (4; 50,0%); colisión con objeto fijo, fractura que irradia, (2; 15,4%); colisión con otro vehículo, fractura que irradia (2; 13,3%); sin especificar, fractura que irradia (2; 40,0%); motorista impactado contra otro vehículo, inicio de fractura (4; 40,0%) ($X^2=59,42$; $gl=55$; $p=0,318$). La distribución completa en la tabla 219.

Parietal izquierdo, para el atropello, inicio de fractura (5; 5,9%), fractura que irradia (10; 11,8%); atropello del metro, fractura que irradia (3; 37,5%); colisión con objeto fijo, fractura que irradia, (2; 15,4%); colisión con otro vehículo, fractura que irradia (2; 13,3%); sin especificar, fractura que irradia (2; 40,0%) ($X^2=44,03$; $gl=66$; $p=0,983$). La distribución completa en la tabla 220.

Temporal derecho, para el atropello, inicio de fractura (12; 14,1%), fractura que irradia (11; 12,9%); atropello del metro, fractura que irradia (4; 50,0%); colisión con objeto fijo, inicio de fractura (2; 15,4%), fractura que irradia, (2; 15,4%); colisión con otro vehículo, inicio de fractura (2; 13,3%), fractura que irradia (2; 13,3%); vuelco, (2; 33,3%); motorista impactado contra otro vehículo, inicio de fractura (2; 20,0%) ($X^2=26,45$; $gl=44$; $p=0,983$). La distribución completa en la tabla 221.

Peñasco derecho, para el atropello, inicio de fractura (2; 2,4%), fractura que irradia (7; 8,2%); atropello del metro, fractura que irradia (2; 25,0%) ($X^2=20,16$; $gl=22$; $p=0,573$). La distribución completa en la tabla 222.

Mastoides derecha, fractura que irradia (3; 3,5%); atropello del metro, fractura que irradia (2; 25,0%) ($X^2=15,44$; $gl=11$; $p=0,176$). La distribución completa en la tabla 223.

Temporal izquierdo, para el atropello, inicio de fractura (6; 7,1%), fractura que irradia (12; 14,1%); atropello del metro, fractura que irradia (4; 50,0%); colisión con objeto fijo, inicio de fractura (3; 23,1%), fractura que irradia, (2; 15,4%); colisión con otro vehículo, inicio de fractura (2; 13,3%), fractura que irradia (2; 13,3%); sin especificar, fractura que irradia (2; 40,0%); motorista impactado contra otro vehículo, inicio de fractura (2; 20,0%). motorista proyectado contra el pavimento, inicio de fractura (3; 75,0%) ($X^2=72,47$; $gl=77$; $p=0,625$). La distribución completa en la tabla 224.

Peñasco izquierdo, para el atropello, inicio de fractura (2; 2,4%), fractura que irradia (8; 9,4%); atropello del metro, fractura que irradia (2; 25,0%); motorista impactado contra otro vehículo, inicio de fractura (2; 20,0%) ($X^2=14,76$; $gl=22$; $p=0,872$). La distribución completa en la tabla 225.

Mastoides izquierda, fractura que irradia (3; 3,5%); atropello del metro, fractura que irradia (2; 25,0%) ($X^2=15,14$; $gl=11$; $p=0,176$). La distribución completa en la tabla 226.

Occipital (línea media), para el atropello, inicio de fractura (4; 4,7%), fractura que irradia (8; 9,4%); atropello del metro, fractura que irradia (4; 50,0%); colisión con objeto fijo, fractura que irradia, (2; 15,4%); colisión con otro vehículo, fractura que irradia (2; 13,3%); sin especificar, fractura que irradia (2; 40,0%) ($X^2=20,00$; $gl=22$; $p=0,583$). La distribución completa en la tabla 227.

Occipital derecho, para el atropello, inicio de fractura (14; 16,5%), fractura que irradia (12; 14,1%); atropello del metro, fractura que irradia (4; 50,0%); colisión con objeto fijo, fractura que irradia, (2; 15,4%); colisión con otro vehículo, fractura que irradia (2; 13,3%); sin especificar, fractura que irradia (3; 60,0%); motorista impactado contra otro vehículo, inicio de fractura (2; 20,0%) ($X^2=22,94$; $gl=22$; $p=0,405$). La distribución completa en la tabla 228.

Occipital izquierdo, para el atropello, inicio de fractura (15; 17,6%), fractura que irradia (11; 12,9%); atropello del metro, fractura que irradia (4; 50,0%); colisión con otro vehículo, fractura que irradia (2; 13,3%); sin especificar, fractura que irradia (2; 40,0%) ($X^2=32,98$; $gl=22$; $p=0,062$). La distribución completa en la tabla 229.

En el orden siguiente, se realizó el cruce entre las **modalidades de accidentes de tráfico** y las variantes de la **fractura principal**; cuya distribución principal mostró como sigue: para el atropello, con fractura lineal, (48; 78,7%), fractura conminuta, (10; 16,4%); atropello del metro, con fractura lineal, (2; 33,3%), fractura conminuta, (4; 66,7%); con fractura lineal, (7; 70,0%), fractura conminuta, (2; 20,0%); colisión con otro vehículo, fractura lineal, (5; 55,6), fractura conminuta, 2; 22,2%); vuelco, fractura lineal, (3; 60,0%); motorista impactado contra otro vehículo, fractura lineal, (9; 100,0%); motorista proyectado contra el pavimento, fractura lineal, (4; 100,0%) ($X^2=43,61$; $gl=40$; $p=0,320$). La distribución completa en la tabla 230.

En el orden siguiente, se realizó el cruce entre las **modalidades de accidentes de tráfico** y las variantes **del trazo de la fractura principal**; cuya distribución primordial mostró como sigue: para el atropello, trazo regular, (47; 77,7%), trazo irregular, (13; 21,3%); atropello del metro; trazo regular, (2; 33,3%), trazo irregular, (4; 66,7%); colisión con objeto fijo, trazo regular, (7; 70,0%), trazo irregular, (3; 30,0%); colisión con otro vehículo, trazo regular, (7;

77,8%), trazo irregular, (2; 22,2%); vuelco, trazo regular, (4; 80,0%), trazo irregular, (1; 20,0%); sin especificar, trazo regular, (1; 20,0%), trazo irregular, (4; 80,0%); motorista impactado contra otro vehículo, trazo regular, (9; 100,0%), motorista proyectado contra el pavimento, trazo regular, (4; 100,0%) ($X^2=25,14$; $gl=20$; $p=0,196$). La distribución completa en la tabla 231.

Finalmente en este apartado, el cruce de las **variantes de accidentes de tráfico** con las principales **lesiones cerebrales**. Siendo que para el **infiltrado hemático peri craneal** la distribución fue como sigue: para el atropello, sin lesión, (10; 11,8%), con lesión, (75; 88,2%); atropello del metro, sin lesión (1; 12,5%), con lesión (7; 87,5%); colisión con objeto fijo, sin lesión (2; 15,4%), con lesión (11; 84,6%); colisión con otro vehículo, (3; 20,0), (12; 80,2%); vuelco, sin lesión (1; 16,7%), con lesión (5; 83,3); sin especificar, sin lesión (1; 20,0%), con lesión, (4; 80,0%); motorista impactado contra otro vehículo, sin lesión (1; 10,0%), con lesión (9; 90,0%); motorista proyectado contra el pavimento, sin lesión 0 (0,0%), con lesión, (4; 100,0%) ($X^2=2,90$; $gl=11$; $p=0,992$). La distribución completa en la tabla 232.

Para la **contusión cerebral**, la distribución fue como sigue: para el atropello, sin lesión, (25; 29,4%), con lesión, (60; 70,6%); atropello del metro, sin lesión (5; 62,5%), con lesión (7; 37,5%); colisión con objeto fijo, sin lesión (2; 15,4%), con lesión (11; 84,6%); colisión con otro vehículo, (5; 33,3), (10; 66,7%); vuelco, sin lesión (1; 16,7%), con lesión (5; 83,3%); sin especificar, sin lesión (2; 40,0%), con lesión, (3; 60,0%); motorista impactado contra otro vehículo, sin lesión (2; 20,0%), con lesión (8; 80,0%); motorista proyectado contra el pavimento, sin lesión (1; 25,0%), con lesión (3; 75,0%) ($X^2=9,34$; $gl=11$; $p=0,590$). La distribución completa en la tabla 233.

Para la **hemorragia subaracnoidea**, la distribución fue como sigue: para el atropello, sin lesión, (33; 38,8%), con lesión, (52; 61,2%); atropello del metro, sin lesión (3; 37,5%), con lesión (5; 62,5%); colisión con objeto fijo, sin lesión (5; 38,5%), con lesión (8; 68,5%); colisión con otro vehículo, sin lesión (6; 40,0), con lesión, (9; 60,0%); vuelco, sin lesión (2; 33,3%), con lesión (4; 66,7%); sin especificar, sin lesión, (1; 20,0%), con lesión, (4; 80,0%); motorista impactado contra otro vehículo, sin lesión (4; 40,0%), con lesión (6; 60,0%); motorista proyectado contra el pavimento, sin lesión (1; 25,0%), con lesión (3; 75,0%). ($X^2=4,22$; $gl=11$; $p=0,963$). La distribución completa en la tabla 234.

Para la **hemorragia ventricular**, la distribución fue como sigue: para el atropello, sin lesión, (30; 35,3%), con lesión, (55; 64,7%); atropello del metro, sin lesión (4; 50,0%), con lesión (4; 50,0%); colisión con objeto fijo, sin lesión (3; 23,1%), con lesión (10; 76,9%); colisión con otro vehículo, sin lesión (7; 46,7), con lesión, (8; 53,3%); vuelco, sin lesión (4; 66,7%), con lesión (2; 33,3%); sin especificar, sin lesión, (2; 40,0%), con lesión, (3; 60,0%); motorista impactado contra otro vehículo, sin lesión (4; 40,0%), con lesión, (6; 60,0%);

motorista proyectado contra el pavimento, sin lesión, (2; 50,0%), con lesión (2; 50,0%) ($X^2=10,95$; $gl=11$; $p=0,447$). La distribución completa en la tabla 235.

Para el **hematoma subgaleal**, la distribución no fue lo suficientemente relevante ($X^2=7,72$; $gl=11$; $p=0,738$). La distribución completa en la tabla 236.

Para terminar con este apartado se hizo el cruce del **número total de lesiones cerebrales** en función de las distintas **variantes de accidentes de tráfico**. En este caso se reproduce sólo la distribución para la modalidad de atropello que alcanzó la mayor frecuencia. De lo cual se obtuvo que: con una sola lesión, (1; 1,2%) de la columna de esta variante, con dos lesiones, (5; 5,9%), con tres lesiones, (6; 7,1%), con cuatro lesiones, (17; 20,0%), con cinco lesiones, (21; 24,7%), con seis lesiones, (13; 15,3%), con siete lesiones, (12; 14,1%), con ocho lesiones, (4; 4,7%), con nueve lesiones, (5; 5,9%), con diez lesiones, (1; 1,2%) ($X^2=95,38$; $gl=99$; $p=0,584$). La distribución completa para las otras variantes en la tabla 237.

Capítulo 12

- 12. Discusión general.
- 12.1 Discusión de los resultados estadísticos de la muestra.
- 12.2 Cruces entre variables.
 - 12.2.1 Caídas y precipitaciones.
 - 12.2.2 Las heridas por arma de fuego.
 - 12.2.3 Las agresiones.
 - 12.2.4 Mecanismo lesivo o causa desconocida.
 - 12.2.5 Lesiones accidentales por un objeto que golpea.
 - 12.2.6 Los accidentes de tráfico.

Identificación e interpretación de los patrones de fractura en el neuro cráneo para la
Antropología Forense

12. Discusión general.

Cuando se estuvo elaborando la propuesta de investigación, se decidió plasmar una serie de interrogantes y objetivos cuyo propósito pretendía encarar la viabilidad de poner en práctica la ejecución de un proyecto de investigación de ingente magnitud y apego académico que con mucha responsabilidad fue afrontado y que una vez ya logrado y con frutos; es oportuno responder a ellas en este apartado de la discusión.

¿Con qué frecuencia es posible registrar traumatismos y fracturas en un servicio médico forense y en colecciones de restos esqueletizados o de imágenes diagnósticas? En cuanto a ello, se conjugaron varios factores con mucho éxito, primeramente la oportunidad de participar, que brindó el Convenio ANUIES-CRUES, dirigido a un intercambio académico de estudiantes de postgrado de la Universidad de Granada con las universidades mexicanas; pero además, que lo fuera en específico con la Universidad Nacional Autónoma de México y luego en su Instituto de Investigaciones Antropológicas; quienes facilitaron todo el apoyo logístico para hacer los contactos requeridos y obtener la aceptación como investigador en los dos Servicios Médicos Forenses, tanto del Distrito Federal como el de la Ciudad de Cuernavaca en el Estado de Morelos.

Efectivamente, hay que pensar que si es posible en un servicio forense registrar mucha información con interés académico; pero sobre todo, que lo sea en una de las ciudades más pobladas y convulsas del planeta como el Distrito Federal; y obtener así, una casuística tan representativa que no podría ser mejor recuperada en tan poco tiempo. Para una segunda etapa de investigación se estima que también es factible hacerlo con el uso de imágenes diagnósticas y en tal sentido, se ha presentado en la República de Panamá una propuesta al respecto. Una colección de esqueletos humanos contemporáneos probablemente resulte más complejo de conseguir, pero no muy improbable para estudiar traumas craneales.

¿Resulta válido comparar los datos obtenidos de distintos servicios médico forenses y hospitales? En efecto se considera apropiado; y como muestra de ello cuando se revisa la literatura científica internacional, este aspecto se convierte en una constante normal. En el marco de un lenguaje científico y de variables muy similares es muy posible comparar datos con otros autores.

La posibilidad de contrastar información proveniente de distintas fuentes epidemiológicas y experimentales, brinda la oportunidad de analizar que factores extrínsecos e intrínsecos participan en la producción del evento traumático, hecho que puede permitir encontrar paralelismos, patrones y comportamientos con relativa especificidad que conduzcan a la categorización de inferencias acerca de la interpretación e identificación del tipo de trauma y la causa que lo motivó.

¿Qué herramientas o instrumentos resultan ser más confiables y que se adapten al registro de tales eventos? En definitiva crear una base de datos, que se

sustente como se hizo en el diseño de un protocolo modelo de variables a registrar. Para procesar toda la información la mejor herramienta disponible son los programas informáticos de aplicación estadística de datos. Pero existen muchos más recursos modernos como por ejemplo del uso de la fotografía digital, programas de simulación, microscopía electrónica, etc.

Evidentemente, las herramientas experimentales serían la esencia de la investigación pura. Sin embargo, las normas éticas que regulan la sociedad moderna imposibilitan la experimentación utilizando restos humanos e incluso con animales. Al margen de las regulaciones legales, algunas de las publicaciones científicas que se han revisado muestran la utilización de componentes biológicos para la investigación experimental. En los Estados Unidos, por ejemplo, se ha recurrido a la donación de cuerpos humanos para investigar la descomposición cadavérica en las llamadas granjas de cadáveres.

¿Son comparables o similares estos tipos de lesiones craneales estudiadas entre sí? Hay que estar convencidos que si lo son, aún guardando las proporciones de la variabilidad humana en cuanto a las características de los huesos del cráneo y las diferencias individuales etc. Es posible hacer agrupaciones y comparaciones específicas sobre el comportamiento del trauma craneal en respuesta a los diferentes mecanismos que le son lesivos.

La fortaleza del análisis y la información que puede contener los resultados estarán fundamentalmente apoyados en las frecuencias estadísticas de las muestras. Una casuística lo suficientemente representativa será el mejor indicador de la especificidad del fenómeno que se estudia e interpreta.

¿Existen patrones reproducibles de las lesiones que puedan estar asociados a las circunstancias que les dieron origen? Los datos obtenidos en la literatura científica especializada en el tema y los datos que se han recopilado para éste trabajo así lo demuestran. Sin embargo, puede haber superposición de patrones comunes para varios tipos de mecanismos lesivos.

La separación y la individualización del diagnóstico diferencial tendrán que solventarse, recurriendo a muchos otros elementos asociados al conjunto de la investigación cuando sea posible contar con ellos. En caso contrario, las inferencias se tendrán que limitar a descripciones con un estrecho ámbito de predicción lejos del terreno de las suposiciones.

¿Están directamente relacionadas las lesiones por trauma y fractura de cráneo con la manera, causa y mecanismo de muerte? Es absolutamente cierto, pero complejo a la vez. Si se responde con el análisis de un estudio epidemiológico en retrospectiva no quedan muchas dudas al respecto cuando los datos de las autopsias lo comprueban fehacientemente y se puede discriminar los TCE en los que hubo lesión cerebral mortal pero no fracturas, en los que concurrió con fatalidad ambos sucesos y en los que habiendo fractura esta no fue la causa

inmediata. Resulta complejo, cuando los restos humanos que se analizan escapan a la preservación y evidencias más convencionales de cadáveres con los que se trabaja en las salas de autopsias usualmente; por lo cual, se requiere de más esfuerzo, detalle y tiempo de análisis multidisciplinario en el que un antropólogo forense puede ser útil.

¿Pueden elaborarse nuevas clasificaciones más precisas? Es probable que sí, y existen pocas propuestas al respecto en la literatura. La solución está en realizar mucho más análisis experimentales de los que hasta ahora se tienen referencias, a la par de continuar con estudios epidemiológicos de mayor profundidad sobre variables y análisis de datos conjugados con otros peritajes forenses.

Un aspecto relevante de toda clasificación es el recurso de la terminología empleada. Muchas de las clasificaciones actuales utilizan epónimos sustentados en el nombre de los investigadores que por ejemplo describieron por primera vez un tipo de fractura en particular, siendo un estilo de nomenclatura complejo de manejar. La tendencia en los sistemas clasificatorios deberán dirigirse al convencionalismo universal, la equiparación del lenguaje científico y sobriedad de la terminología; en beneficio de una mejor difusión e intercambio académico y científico.

¿Cambios en los hábitos de la vida moderna, criminalidad, uso de drogas y alcohol, niveles de violencia, comportamientos culturales de determinado lugar pueden evidenciarse en el tipo de lesiones que se estudian? Se encuentra más que demostrado en la literatura científica, los informes sobre el uso de armas varían de país en país, hubo muy pocos estudios que no incluyeran el factor del consumo de alcohol y drogas, que es un hecho patente a nivel mundial en su relación con la violencia criminal y en definitiva para los antropólogos todo ello hace parte inseparable de la cultura propia de cada nación.

Del mismo modo que por ejemplo, el incremento de población en las grandes ciudades y por ende del tráfico de vehículos automotor, trae consigo aparejado mayor saldo de víctimas por el aumento de la circulación vehicular. También por el crecimiento desmesurado y sin mucha planificación de grandes entornos urbanos que se rodean de cinturones de marginalidad social, económica y política; en los que proliferaran las bandas delictivas, el consumo de drogas, las acciones violentas y la delincuencia en general.

El objetivo general que se planteó en la introducción aborda de alguna forma éstas interrogantes iniciales y resume el interés de estudiar las evidencias que puede exponer el traumatismo craneoencefálico, su mecánica de producción, fuerzas que interactúan en la producción de fracturas en el cráneo y otros componentes asociados; para interpretar e identificar los resultados de ese fenómeno con miras a contribuir si pudo intervenir o fue determinante como manera, causa y mecanismo de muerte de un individuo, desde la perspectiva metodológica de la Antropología Forense.

Los objetivos específicos se cumplieron en la medida en que se pudo concebir una descripción, cuantificación, reproducción y valoración detallada de las variables y características en el marco de una clasificación prevista de lesiones en el cráneo por traumatismos y fracturas a partir de la autopsia de cadáveres. Esta primera etapa de investigación estuvo dirigida al desarrollo de una tesis de grado que permitiera obtener el correspondiente título de doctor. Una segunda etapa posterior estaría conducida a estudiar restos humanos esqueletizados e imágenes diagnósticas sobre pacientes que ingresan a un hospital con diagnóstico inicial de traumatismo craneoencefálico grave.

Fue posible de igual forma elaborar una base de datos con diversas variables que se escogieron en el diseño de un protocolo de investigación. Este esquema inicial, dio como resultado la creación de un protocolo modelo que permita en lo futuro servir de guía en la identificación e interpretación antropológica de los traumas y fracturas del cráneo, en apoyo a las Ciencias Forenses.

La posibilidad de una segunda etapa buscaría aumentar la casuística, con el fin de proponer el proyecto de un programa informatizado de reconstrucción y animación de imágenes en tres dimensiones para contribuir con el diagnóstico de traumas de una forma más eficaz, sofisticada y didáctica.

En síntesis sobre los objetivos se puede concluir, que resultó de mucho provecho para aumentar la experiencia individual y se puede estar seguros que favorecerá el empirismo colectivo en la identificación de lesiones traumáticas del neuro cráneo con aplicación en la Antropología Forense.

La metodología propuesta seguramente tuvo sus aciertos pero también sus inconvenientes. La autopsia como fuente de datos epidemiológicos en función de la casuística fue lo bastante representativa en la elección de los servicios forenses en los que se realizó la investigación. La desventaja consistió en adecuarse a la dinámica del trabajo de ambos servicios. Sus funcionarios laboran bajo mucha presión por la cantidad de autopsias que se deben realizar en las distintas jornadas y de acuerdo a ello, la estrategia académica estuvo un tanto muy limitada.

En este sentido, recopilar la máxima cantidad de información en cortos periodos de tiempo se convirtió en un verdadero reto, ante la perspectiva de no interferir con la rutina de las propias tareas del personal adscrito al servicio. En algunas ocasiones fue posible contar con la compañía de una estudiante como asistente. De esta circunstancia se desprende un profundo agradecimiento; sin embargo, esta importante condición no siempre estuvo disponible, dificultando en varias ocasiones el trabajo. Por ejemplo, el hecho de tener que anotar información y al mismo tiempo hacer una serie de fotografías.

Un repaso inicial en el primer capítulo sobre aspectos históricos permitió validar que el hombre primigenio supo enfrentar los acontecimientos sobre las heridas y traumas en la cabeza; con la acción terapéutica aparejada al desarrollo de la medicina más elemental que su empirismo y sapiencia le permitió abordar. Los cotidianos accidentes en la cacería, la fabricación de armas, un medio hostil aun en etapa de dominio y los primeros enfrentamientos en las batallas tribales les empujaron a conocer y enfrentar el fenómeno del trauma en la cabeza en conjunto con otros aspectos de las heridas y la muerte.

Siglo tras siglo, el conocimiento científico se fue sumando en torno a la Medicina y los traumas, y evolucionando a medida que también un mundo mucho más complicado se abría campo; se avanzó en el uso de todo tipo de armas que acompañó la explosión de la violencia, los conflictos y la criminalidad; el avance de la industrialización y mecanización por otro lado trajo el saldo del incremento en los accidentes y sus víctimas.

Los primeros antropólogos físicos, quienes trabajaban incansablemente sumergidos entre gigantescas colecciones de esqueletos de los museos, comenzaron a ser llamados a consulta, para intentar resolver asuntos sobre materia criminal, en los hallazgos más reticentes que realizaba la policía de restos humanos y muertes sospechosas o de etiología médico-legal desconocida. Surge entonces, dicho a grandes rasgos la idea de una Antropología Forense con el interés de poner a los servicios de la Justicia todo ese conglomerado de contenidos, primeros teóricos y más tarde experimentales que estarían enfocados en la identificación humana con fines forenses.

Cada vez resulta más claro que ese paradigma inicial de la identificación humana se fue replanteando hacia la ruta actual de una aplicación multidisciplinaria que todavía busca adecentar su espacio en el competitivo mundo de las ciencias forenses.

Cuando en ese primer capítulo, se hace una revisión de la anatomía de la cabeza es para entender que como órgano, reviste una especial vulnerabilidad en función de su peso y tamaño con respecto al resto del cuerpo humano y la ubicación un tanto inestable que la soporta sobre la columna vertebral. Como el centro de mando operativo de una compleja máquina, el cerebro contenido por la bóveda del cráneo está sujeto a la posibilidad de ver afectadas sus funciones por la ocurrencia de impactos y traumas de índole diversa y consecuencias proporcionales.

La más grave secuela del daño cerebral producto del trauma craneoencefálico es la muerte del individuo. En el capítulo II, los datos epidemiológicos mostraron cuantitativamente el desenlace de muerte e incapacidades que provocan los TCE en todas las esferas de la sociedad mundial y que está más que demostrado con datos; como los que maneja la Organización Mundial de la Salud, al estimar en más de 5 millones de muertes durante el año en el planeta, es decir que una de cada 10 muertes es por esta causa.

En el capítulo III sobre las distintas clasificaciones del TCE, se documentó que el trauma puede manifestarse de distintas maneras, bien sea sólo o acompañado de otras lesiones regionales, en primer lugar el (TCE) como lesión única se sustrajo con la mayor proporción (50,8%), y el resto de tipos, presentado como conjunto de traumatismos (CT), traumatismo cráneo torácico (TCT), heridas producidas por arma de fuego penetrante en cráneo (HPAF), traumatismo cráneo cervical (TCC), traumatismo cráneo facial y cervical (TCFC), traumatismo cráneo facial y torácico (TCFT) y traumatismo cráneo facial (TCF).

También existen los traumatismos cráneos encefálicos más complejos como son los que ocurren en la infancia, los producidos por electrocución (TCEYE), TCE por decapitación y mutilación, los ocasionados por mordeduras, por la acción del fuego, las trepanaciones y otros orificios en el cráneo. Una categoría adicional de mucha utilidad proviene del reconocimiento de las variaciones morfológicas epigenéticas, por patologías no traumáticas y pseudo traumas en el cráneo que deben ser estudiadas para evitar confusiones diagnósticas y periciales.

En cuanto a las variantes morfológicas de las fracturas que se pueden presentar, las fracturas se clasifican en lineales, deprimidas, por diástasis, conminutas, abiertas o compuestas, cerradas, y estrelladas. De acuerdo a su ubicación si es un traumas de la bóveda o basílares, por el instrumento causal en contusos como el provocado por un martillo, denominados en forma de sacabocados, terraza, mapa mundo o telaraña, con desprendimiento (atrición y descuartizamiento) en avulsión, amputación y decapitación; y los cortantes con filo como cuchillos, machetes, sierras y navajas, etc.

Sobre los traumatismos en la infancia el conocimiento del cráneo infantil permite entender cómo se comporta su estructura ósea ante la posibilidad de sufrir una fractura. Propiedades como su peso que resulta más liviano y elástico que el del adulto, le dan la tolerancia suficiente para no fracturarse por ejemplo, con caídas menores a las de un metro y medio (Holck, 2005; Plunkett, 2001). Hace mucha falta que los antropólogos forenses realicen más investigación en este campo. El traumatismo craneoencefálico en la infancia involucra una serie de aspectos complejos que tienen que contrastarse con estudios experimentales y epidemiológicos para entender mejor la Biomecánica del trauma.

En el capítulo IV sobre la Biomecánica quedó justificado que es una herramienta indispensable para cualquier investigador que trate el tema de los traumatismos y de su interpretación. Los modelos biomecánicos permiten realizar predicciones sobre el comportamiento, resistencia, fatiga y otros aspectos de diferentes segmentos corporales cuando están sometidos a unas condiciones determinadas. Esta disciplina se ocupa de especificar la resistencia de un material biológico ante la ejecución de una fuerza que actúa sobre éste. Por tanto su papel para explicar la producción de traumatismos y fracturas es netamente fundamental y de obligada consulta pericial.

En relación a la biomecánica de los tejidos, ahora sabemos que las estructuras biológicas de la cabeza (hueso, cartílago, músculos y tendones, vasos y nervios, tejido conectivo) están sometidas a presiones, tracciones y fuerzas deformantes. Estos biomateriales tienen unas características físicas y un comportamiento propio a su función, y a la forma como responden a las fuerzas que actúan sobre ellos como ocurre ante el fenómeno del TCE.

En el caso de los huesos del cráneo los factores que intervienen en las fracturas para la valoración patológica son: la arquitectura ósea, la tipología de los huesos del cráneo, la musculatura del individuo, la postura o actividad asumida por la víctima al momento de ocurrir el trauma y los puntos de apoyo del cuerpo en el momento del impacto que también son importantes para el resultado final del evento traumático.

Existen varias teorías antiguas y modernas que procuran explicar los movimientos del cerebro y efectos secundarios que les son resultantes a los impactos y sacudidas sufridos en la cabeza. Entre ellas la teoría de la aceleración lineal, la del movimiento de rotación (Holbourn 1943), la teoría estereostática y la Ley de Wolf (1892). Siguiendo una tendencia hacia la multidisciplinariedad los antropólogos forenses deben consultar profesionales de la Física y la Biomecánica en sus investigaciones y peritajes sobre traumas, entre otras disciplinas.

En el capítulo V se esbozaron los principios de la Tafonomía Forense y sus principales aplicaciones prácticas. Son muchos y muy diversos los factores que se estudian bajo el interés de la Tafonomía Forense para tratar de explicar los cambios y las manifestaciones que se pueden observar en la descomposición y/o preservación de los restos humanos, principalmente los de orden intrínseco o relativo a la biología del hueso y los tejidos corporales; y los de carácter extrínseco dictados por la relación que puede ejercer el medio o matriz en que se pueden encontrar depositados, una vez haya ocurrido el cese de las funciones vitales que dan como resultado la muerte.

Aspectos fundamentales como la aproximación del intervalo *post mortem*, requieren recrear aplicaciones tafonómicas tanto teóricas como experimentales. Los procesos digestivos y de autólisis celular, la acción de los microorganismos necrófagos, la actividad vegetal del medio, la intervención de la fauna inferior y superior, la participación integradora y modificadora presentes en el suelo y, por último la tarea de los distintos elementos de la naturaleza; también en el supuesto de la intervención humana entrarán a formar parte las circunstancias de las prácticas funerarias y otras injerencias de actividad humana sobre los restos. Bien sea en conjunto o por separado darán mucha cuenta de las condiciones finales en que se encontrarán los restos humanos a medida que el factor tiempo progresa.

En cuanto a la interpretación de los traumas que puedan ser reconocidos en la exploración de los restos humanos, se atenderá a los criterios que permiten establecer que un traumatismo fue producido cuando la víctima estaba viva; lo que se denomina el *perimortem*, o que existía mucho antes de la muerte o *premortem*

y luego los que, por el contrario, fueron producidos en el *postmortem*, por algunos de los factores tafonómicos que ya se han expuesto. Estos criterios de evaluación son principalmente el macroscópico, histológico e histoquímico.

Recomponiendo cada uno de los distintos estadios de la génesis del trauma seguramente permitirá evitar la errónea conclusión de considerar un pseudo trauma como verdadero. Se ha hecho mucho hincapié que los signos en el hueso de curación y cicatrización sirven de guía; la morfología de los bordes en las fracturas y de los patrones que dejan los variados mecanismos lesivos y las herramientas o instrumentos traumáticos de impacto contuso o cortante; al igual que muchas variables relacionadas con la biomecánica de los tejidos que se hacen patentes en tiempo y espacio contribuyen al diagnóstico diferencial y pericial.

En lo tocante al capítulo VI sobre las caídas y precipitaciones, desde el punto de vista conceptual lo primero que queda claro es que la distinción en el plano de sustentación separa lo que ocurre en una caída normal de lo que acontece en una precipitación o caída desde una altura. Pero también se observa que para entender mejor ambos fenómenos y diferenciarlos correctamente no basta una separación semántica que sólo relacionara el factor altura con el plano de sustentación.

Por tanto para las caídas surge una clasificación que incorpora variables como el componente dinámico de la aceleración y la velocidad, la magnitud de la violencia aplicada, componentes accesorios que agregan gravedad como la sumersión o el fuego o la ingesta de la víctima de sustancias nocivas o tóxicas y la posibilidad nunca, descartada, que la caída haya podido producirse después de una muerte previa; es decir, habiendo querido simularla con intención o dolo criminal.

Para entender mejor cada uno de los mecanismos lesivos, las variables propuestas incluyeron en forma general, datos sobre el entorno en que suelen ocurrir; la edad y el género de las víctimas; la época o estación del año y del calendario; las lesiones preexistentes que puedan ser asociadas con el mecanismo de trauma; la distribución de lesiones producidas con respecto a otras partes del cuerpo; ubicación de las lesiones en la cabeza; los patrones del trauma y fracturas; la toxicología relacionada; posición del cuerpo; la etiología de la caída (suicidio, homicidio, accidental); los traumas en niños; las variaciones estructurales y los estudios experimentales.

El entorno de las caídas en no pocas ocasiones se desconoce o no ésta del todo bien documentado. La mayor frecuencia de los informes atiende a escenas domésticas y en segundo término a zonas públicas. Para comparar datos del género, en general los varones ocupan la fracción más abundante de las muestras y la menor las mujeres; pero para algunos informes se igualan o invierten la frecuencia en concierto con los grupos de edad. En relación a la edad, usando

como cifra la media de los 50 años, la mayor frecuencia de caídas va en función del aumento de la edad por arriba de este promedio y con un pico que se fija sobre los 85 años. La tendencia entre los datos epidemiológicos es que la gran mayoría son caídas no intencionales. Las estimaciones cumplen un comportamiento epidemiológico similar tanto para las caídas mortales como para las que no lo son y que dejan solo lesiones transitorias o permanentes.

Datos sobre la época del año, los días o semanas no nos fue posible establecer con los datos provenientes de la literatura científica consultada. Sobre la variable de las lesiones asociadas con las caídas, sobresalieron las enfermedades agudas y crónicas del sistema circulatorio, seguidas de apoplejías, respiratorias y lesiones cerebrales espacio-ocupantes como los tumores con el resultado de una muerte súbita o agónica.

La consecuencia de una patología subyacente establece también una diferencia clasificatoria importante al separar la caída vital (en estado consciente), de la caída agónica y atonal (sin tonalidad muscular) que puede diferenciarse terminológica y fenomenológicamente. Las lesiones agónicas ocurren en el caso de caídas durante el curso de una enfermedad. (Por ejemplo enfermedades coronarias agudas). En estos casos, las lesiones de la caída no contribuyen a la muerte. En las caídas vitales pueden identificarse lesiones en las extremidades superiores u otras regiones que responden al intento consciente de evitar la caída.

La ubicación de las lesiones que dejan como saldo las caídas, se producen en el cráneo y el cerebro predominantemente sobre las demás lesiones aparejadas. Además del cráneo otras lesiones por caída también son frecuentes, en torso, tórax y abdomen, columna vertebral, extremidades, y faciales. En la ocurrencia de heridas fatales en la región toraco-abdominal éstas se relacionan usualmente con la ruptura de órganos y hemorragias internas. Los informes de lesiones cerebrales atienden a la aparición de contusión cerebral, hemorragias y hematoma subdural principalmente.

Los patrones de trauma en la cabeza plantean la posibilidad que si se observa una sola línea de fractura es a menudo el resultado de un impacto de baja energía y muy típico para las caídas sobre el pavimento. Las altas energías pueden dejar fracturas circulares y fracturas secundarias que se identifican porque interrumpen su curso al cruzarse una principal (regla de medicina legal "Puppe's rule").

Las fracturas estelares o estrelladas con impresión sobre el hueso son el resultado de una alta energía de impacto. Un análisis en profundidad de las heridas de la cabeza en caídas, de víctimas bajo la influencia del alcohol, determina que tienden a caer de espaldas con las consecuentes lesiones en el occipital. Los informes también señalan que la distribución de las fracturas en el cráneo puede ser tanto en la bóveda como en la base.

En el recuento de datos sobre la variable de prueba toxicológica por ejemplo, se encontró que las víctimas habían estado bajo la influencia del alcohol cuando ocurrió el accidente. Los bebedores se clasificaron en habituales o alcohólicos, bebedores frecuentes, de varios días de la semana, y bebedores moderados con una regularidad de uno o dos días a la semana. Mientras que en casi todas las referencias los adictos alcohólicos y bebedores frecuentes tuvieron un accidente fatal debido a su alta concentración de alcohol, en el grupo relacionado con enfermedades, ningún caso de abuso de alcohol fue observado, lo que es estadístico y altamente significativo.

Como una constante epidemiológica en las exposiciones forenses, en numerosos eventos si se logra determinar altas concentraciones de alcohol en sangre. Sin embargo, la concentración no puede siempre ser comprobada o recuperada en todas las víctimas. La posición de la víctima en la escena, tanto como la escena misma no siempre se logra documentar en todas las situaciones. Curiosamente, cuando se relacionan con caídas de las personas en escaleras algunas veces, se documenta que pueden yacer a los pies de escalones, con el cuerpo encontrado enteramente sobre las escaleras o la parte superior de cuerpo sobre las escaleras y en otros casos las piernas.

Determinar la causa de la muerte para las caídas para valorar si ha sido accidental, suicida ú homicida; de acuerdo con Bux, en los casos en que el consumo de alcohol está asociado a la caída accidental, ello puede atribuirse por los efectos del balance al andar. El autor concluyó además en su estudio que una caída fatal, por ejemplo, sin que se compruebe una grave enfermedad subyacente o la influencia del alcohol es un fenómeno sospechoso (Bux, 2007). Los informes de caídas intencionales o producto de actos criminales no pudieron ser documentados a partir de la literatura ni con datos de la muestra durante la investigación.

Cuando abordamos por otra parte la precipitación podemos explicarla desde el punto de vista de la Física que ya se ha descrito antes en el cuerpo del trabajo; y también desde la perspectiva de las Ciencias Forenses. Al analizar sus causas y circunstancias, se alcanza a ver que pueden ser divididas en craneales: cuando la caída es de cabeza, distales: caer de pie (jumping) y caídas costales o laterales. Cada una de estas circunstancias deja lesiones con patrones muy característicos que se han detallado en el acápite de las precipitaciones.

Si el cuerpo, durante su caída describe una trayectoria angular se evalúa la existencia de un patrón que, si es estable, se asocia con el salto suicida o intencional. Si el patrón es errático: presupone que la persona no ha saltado, dando lugar a que la misma haya caído accidentalmente o bien haya sido empujada (homicidio). El presupuesto diferencial, parte de por si, con la posibilidad de que se pueda hacer una reconstrucción de los hechos en la escena y en algunos situaciones con testigos oculares.

Sobre el entorno y la escena en que pueden ocurrir las precipitaciones, las caídas de altura son comunes en los entornos urbanos. Un gran porcentaje de las precipitaciones suicidas documentadas fueron en el domicilio, desde una ventana o balcón, mientras que las precipitaciones accidentales varían entre los entornos laborales, domiciliarios y otros con el uso de andamios y escaleras. La presencia de herramientas puede ser un signo evidente de causa accidental y el que ocurra desde un puente no peatonal se califica con una alta posibilidad suicida. En los eventos de incendios en elevadas edificaciones es muy frecuente observar el salto al vacío de personas que tratan vanamente de escapar del fuego y el humo.

En concordancia con el género, los informes recogen una frecuencia que dobla la proporción de masculinos sobre las víctimas femeninas para todas las circunstancias que hayan podido motivar la precipitación. En cuanto a la edad discurre desde la temprana adolescencia hasta las edades más avanzadas. La media de edad se situó en torno a los 40 años.

En función de las lesiones asociadas a las precipitaciones, la altura de la caída se convierte en el factor más determinante y, por ello, se asocia el hecho de que a más de 15 m, parece ser un límite razonable de alturas más allá de las cuales las lesiones de dos o tres regiones del cuerpo están siempre asociadas. La ubicación de las lesiones en el cuerpo humano estarán en consonancia con la clasificación sobre la orientación que asume el cuerpo de la víctima al final del su trayecto y en el momento del impacto.

Atanasijevic, et al., (2005) encontraron que una combinación de contusiones y laceraciones del cerebro se pueden ver en caídas a baja altura. En las caídas de más de 30 metros, las laceraciones cerebrales sin contusiones son el único tipo de lesión cerebral. Las contusiones por contragolpe de la corteza cerebral no se encuentran en las precipitaciones de más de 30 metros. En caídas de mucha altura, la duración de la fuerza es muy corta; resultando en un instantáneo y extensivo daño cerebral en el sitio del impacto y la muerte inmediata; tanto así, que no hay suficiente tiempo para que desarrolle una hemorragia cerebral. Por otro lado, las contusiones por contragolpe se encontraron en caídas entre los 7 metros y 30 metros y los impactos secundarios en la cabeza son frecuentes.

De acuerdo con las precipitaciones de altura que ocurren sobre el agua, producen mayormente lesiones de los órganos internos y se conservan intactas las zonas corporales externas de la piel. Ello puede variar si el salto se produce en regiones acuáticas con acantilados donde es posible recibir golpes intermedios con rocas en sumersión.

Los patrones de lesiones en el esqueleto pueden ser particularmente importantes para los antropólogos forenses, cuando los cuerpos no llegan a ser descubiertos hasta mucho tiempo después de que las lesiones en los tejidos blandos no sean observables, dejando los análisis del trauma en el esqueleto como una de las pocas evidencias que nos hablen sobre la manera de la muerte.

Esta circunstancia es muy válida para cualquiera de los mecanismos lesivos estudiados.

En el reparto de los patrones de las lesiones de la cabeza; se ejemplifica como un hecho, que las lesiones severas en la cabeza ocurren más frecuentemente bajo los 10 metros de altura y sobre los 25 metros. Mientras que para el grupo de 10 a 25 metros, se asocian pocas lesiones y raramente como causa de la muerte. Esta circunstancia probablemente obedece a que cambia la posición del cuerpo durante la caída y se aterriza de cabeza en alturas menores en las que no da tiempo a corregir la orientación postural.

Para alturas más allá de 7 metros están asociadas con una alta frecuencia de fracturas multi-fragmentarias. En general, estas fracturas son deprimidas en una amplia parte de la cabeza que ha impactado con el suelo. La mayoría de las caídas de altura involucran un impacto con una superficie plana. Las depresiones de la fractura conminuta son causadas por agentes traumáticos que sobresalen y están localizados sobre la superficie en contacto con la herida. Una alta frecuencia de fracturas multi-fragmentarias en las precipitaciones de más de 30 metros, piensan algunos científicos que también pueden ser el resultado del rebote del cuerpo seguido del primer impacto.

Los mecanismos causales de fracturas en forma de anillo de la base del cráneo han sido descritos por varios autores debido a la tracción se puede llegar a ejercer sobre la cabeza tanto por hiper-extensión o como de antero-flexión, el efecto de cizallamiento debido a la torsión de rotación, del efecto cuña contra el hueso frontal y la impresión de la columna vertebral que penetra en la base del cráneo y que pueden dar lugar a este tipo de fractura.

De tal manera es fundamental remarcar que cuando el individuo cae y golpea con la extremidad superior del cuerpo, las lesiones principales, las de mayor gravedad, las determinantes de la muerte, están ubicadas preferentemente en el cráneo. Los patrones para las otras posiciones de la víctima al momento del impacto se han detallado en el párrafo sobre las precipitaciones de altura. Un componente adicional en lo que a la posición de la víctima en la escena se refiere, tiene que ver con la posibilidad que los equipos de rescate normalmente la alteran sin que antes haya podido ser documentada y ello también debe considerarse en el análisis.

La documentación de la existencia previa de enfermedades psiquiátricas es muy a menudo concomitante con los suicidios a la hora de evaluar la detección toxicológica de medicamentos de uso psiquiátrico. En los grupos de precipitación accidental, la detección de etanol y drogas ilícitas se ha reportado más alta de lo esperado y es un factor a tomar en cuenta siempre.

Hacer una determinación en el momento en que el cuerpo se encuentra en la escena, a menudo es poco claro si la modalidad de la muerte es accidente,

suicidio u homicidio. La evaluación de las características patológicas por sí sola no es suficiente para estimar el modo de muerte en las caídas mortales de altura. En lugar de ello, las conclusiones *post mortem* tienen que ser considerados en el marco del tema social, médico, psiquiátrico, antropológico y la historia en relación con resultados de muerte en la escena y los resultados de Toxicología para obtener la imagen más clara posible de las circunstancias de la muerte.

Con respecto a las caídas de altura en el grupo de los niños e infantes varios autores han llegado a la conclusión de que un bebé o niño puede sufrir una lesión fatal en la cabeza de una caída de menos de 3 metros (10 pies). Los autores refieren que para los niños entre los 0 y 2 años de edad es mayor la relación cabeza-tronco, y por ello existe mayor flexibilidad puesto que el esqueleto es más inmaduro. En los mayores de 10 años, la distribución corporal se asemeja a la de los adultos y entre los 3 y 10 años existe un estado intermedio.

Entre los menores de 2 años se encuentran con mayor frecuencia traumatismos de cráneo. En el grupo de 3 a 10 años de edad una mayor incidencia de fractura de los miembros. En el grupo de 11 a 16 años el patrón lesional parece ser semejante al del adulto por intentar corregir la posición corporal en el momento de la caída, asumiendo la posición erecta.

El desarrollo psicomotor del niño en la adquisición de la bipedestación no se correlaciona con su habilidad intelectual para percibir el riesgo de la altura, de ahí que no resulte sorprendente que las caídas de altura tengan una incidencia mediana de 5 años y un pico a los 2 años. La posición del cuerpo en el momento de la caída influye en la naturaleza y gravedad de la lesión. El niño en crecimiento tiene características únicas de relaciones corporales. Cuanto más pequeño mayor es su cráneo en relación a su torso. Esto desplaza el centro de gravedad en dirección cefálica, situación por la cual la cabeza es más propensa a lesionarse durante una caída.

Existen en la literatura científica sobre caídas de altura algunos modelos experimentales que buscan reproducir las variables que intervienen en tales circunstancias para luego comparar los datos con la experiencia epidemiológica sobre muertes violentas en este sentido. En estudios con maniqués antropomórficos se investigó, por ejemplo, si la respuesta del comportamiento humano afecta al cuerpo en cuanto a las derivaciones de la orientación y si el cuerpo humano tiende a alinearse de una manera particular como consecuencia de leyes físicas.

La hipótesis intenta proponer que los individuos en estado de “relajación anormal” (la cual consiste por ejemplo, ebriedad, suicidio, incapacidad, o personas ya muertas) caerán en una predecible forma diferente que los individuos más alertas, debido a la ausencia de una respuesta del mecanismo de defensa; esto dará como resultado distintos patrones en la orientación del impacto.

Los resultados indican que la altura de la caída es el mayor determinante de las lesiones debido a que la velocidad del impacto está relacionada con la distancia de la caída. La máxima velocidad del impacto (velocidad terminal) para el cuerpo humano es de cerca de 120 mph (millas por hora), requiriendo una altura de unos 146 metros sobre el nivel del mar, pero puede variar dependiendo de la orientación del cuerpo.

En lo que concierne a la altura, hay una tendencia general de las víctimas en caídas a baja altura, de sufrir más fracturas del cráneo y en el *foramen mágnum* seguido de lesiones vertebrales (usualmente cervicales). Mientras que las caídas a gran altura están más asociadas con una disminución de fracturas del cráneo y un aumento de fracturas en el esqueleto postcraneal (politraumatismos), tales como pelvis, vértebras, extremidades inferiores y costillas.

En general, en estudios previos sobre caídas libres, los casos indican que la mayoría de las localizaciones comunes de lesiones en el esqueleto en las caídas de altura son en las extremidades inferiores seguidas (en orden de frecuencia) por las extremidades superiores, la cabeza, pelvis, espina dorsal (con preferencia en la articulación toracolumbar) y las costillas. Sin embargo, muchos de estos estudios no contemplaron la relación entre estos patrones y la posición del cuerpo en el momento de la caída libre.

La caída de pie aflora como la posición más común de impacto en las caídas libres. Las fracturas del cráneo y el *foramen mágnum* aparecen como resultado del impacto secundario de las caídas de pies.

El impacto de las caídas de cabeza es la segunda forma más común de caídas libres, y no sorprendentemente, tiende en resultar más a menudo con fracturas en el cráneo, seguido de lesiones en las extremidades superiores, costillas, y vértebras.

En el capítulo 7 se trata el tema de agresiones por traumas contusos y cortantes. Los traumas por agresiones, aplicados a contextos antropológicos forenses se pueden dividir en dos grupos. Por una parte, la descripción de características individuales presentes en el esqueleto bajo estudio con el fin de la identificación de la persona; y por otra, la detección de traumas *peri mortem* en los restos óseos que permitan inferir la posible causa de muerte. Por lo tanto, la constatación de condiciones patológicas en un contexto forense constituye un punto fundamental, tanto para la identificación de los restos óseos, como para el esclarecimiento de las circunstancias que provocaron la muerte.

Se explicó en el primer capítulo que los primeros antropólogos forenses lo fueron por ser llamados desde los claustros de los museos para ejercer opiniones en materia forense sobre casos de muertes sospechosas o de naturaleza criminal. La razón de esta vía de acceso se debió al conocimiento y la experiencia que estos investigadores ya poseían por el detenido examen de gigantescas

colecciones de esqueletos, producto de innumerables campañas arqueológicas en las que habían participado junto a otros investigadores.

En tal sentido, fueron también los pioneros en establecer clasificaciones paleopatológicas que siguen estando plenamente vigentes a expensas de que las circunstancias y los tiempos modernos marcan muchas diferencias en los patrones de las lesiones actuales.

En atención a tales clasificaciones, se sigue el mismo paradigma que se observó para los traumas en las caídas y precipitación de altura, a efecto de distinguir cuando son *premortem*, *perimortem* o *postmortem*. También en cuanto a inferir la herramienta o instrumento que produce las lesiones traumáticas se clasifican en contusas (de carácter romo); cortantes (afiladas); punzantes (punta aguda); y sus variaciones conjuntas; las producidas por armas de fuego que se han puesto en un capítulo aparte y las lesiones provocadas por la onda expansiva de artefactos explosivos.

Con la finalidad de unificar criterios que calificaran la gravedad de los traumas, se desarrollaron los Índices de Trauma, que son sistemas numéricos que clasifican el riesgo de severidad de una víctima con lesiones por trauma. Se han establecido índices anatómicos, fisiológicos y combinados. Su diversidad y especificidad se haya detallada en el capítulo VII donde puede ser consultada o ampliada en función de la bibliografía propuesta al final del trabajo.

Una serie de investigadores de distintas latitudes han sido citados de entre los más recientes estudios, en los que se abordan diferentes tópicos relacionados con lesiones que se producen durante agresiones; tanto las provocadas por la aplicación de fuerzas contusas como las de fuerzas cortantes o incisivas. Entre ellos, Rathlev, et al., 2006; Ta'ala, et al., 2006; Rogde, et al., 2000; Prahlow, et al., 2001; Mazzolo, 2005; Brink, et al., 1998; Shepher, et al., 1990.

Las variables de la edad y el género, mantienen la misma constante en los diferentes estudios, en cuanto a que prevalece el dominio de frecuencia de los varones frente a las mujeres víctimas de agresiones. La edad varió por sexo para ambos, con picos de mayores frecuencias principalmente en las bandas de los grupos de edad de 31-40 años y la máxima de 41-50 años. En relación con el entorno, para las agresiones en el caso de los varones ocurren en el medio familiar o de parentesco y entre los conocidos de la víctima; en la situación de las mujeres se relaciona más con la violencia de género, que sucede con más frecuencia a manos de sus parejas.

La distribución de las lesiones y fracturas son mucho más frecuentes en el cráneo por TCE en las agresiones que en otras regiones anatómicas. Los estudios que han sido citados por ser más representativos, dan cuenta que la mayoría se ubica en la región anterior de la cabeza tanto para hombres y mujeres; le siguen las lesiones en la región craneal posterior en hombres y

mujeres. En relación a la lateralidad, las lesiones de la cabeza fueron predominantemente más frecuentes del lado izquierdo para ambos sexos.

Los estudios también consignan relaciones establecidas para los patrones de las lesiones y fracturas en el cráneo que dan información sobre las herramientas que las hicieron posibles. El análisis de Ta'ala, et al., (2006), puso de manifiesto un patrón de fractura basilar en anillo que se pudo asociar como ejemplo a la puesta en práctica de un sistema de ejecución extrajudicial camboyano que sufrieron muchas víctimas de la abominable dictadura del Khmer Rouge durante los años 70. Básicamente consistió en propinar un fuerte golpe con un madero parecido a un bate de béisbol que impactaba sobre la región occipital cuando la víctima permanecía de rodillas y de espaldas a sus verdugos.

Por otro lado, los datos epidemiológicos dan cuenta que las heridas por armas blancas contra la cabeza como en el caso del uso de cuchillos, punzones, desarmadores o destornilladores, flechas etc., resultan ser más infrecuentes en comparación con las agresiones que se producen por contraste en el mundo con el uso de armas de fuego; fundamentalmente para algunos autores esto se debe a la resistencia que ofrece el cráneo a la penetración de este tipo de armas blancas.

Shepherd, et al., hicieron una comparación de la lesión y el tipo de armas mostrando que los ataques con los puños o una combinación de puños y pies, dieron lugar a fracturas significativamente más a menudo en comparación con los ataques con otras armas contusas. Esto consigue propiciar según su autor, el mayor impulso que puede provenir de los puños y los pies a diferencia de la mayoría de objetos romos.

Al parecer este postulado induce el resultar un tanto cuestionable, debido a que se puede llegar a pensar, que la mayor frecuencia podría deberse al hecho que ante un ataque no premeditado; se dispondría más rápidamente de puños y pies que de la elección de un arma contusa que esté al alcance, y sea efectiva para causar el daño.

La lateralidad en la ubicación de las lesiones en la cabeza parece, según los autores, que ayuda a discernir si el agresor era diestro como la mayoría o no lo era. En la situación que la víctima cae al suelo cuando está siendo agredida da muchas veces como resultado que la frecuencia de lesiones, en general, y en particular sea mayor en el cráneo; es debido esencialmente al ensañamiento del agresor que puede utilizar repetidos golpes con los pies al estar su víctima dominada y desprotegida.

Cuando hablamos de la etiología de las lesiones y el arma empleada, se recogen algunas premisas como el hecho de que las lesiones contusas auto-infligidas son de ocurrencia muy rara de encontrar y, si ocurren, sobre todo es en pacientes con severos trastornos psiquiátricos.

En cuanto a las lesiones penetrantes en el cráneo con cuchillos, son raras en los países de Europa occidental y los Estados Unidos y se producen casi exclusivamente en los homicidios. Con mucho contraste, estudios con un increíble número de casos, son muy frecuentes en Sudáfrica, donde las lesiones transcraneales por puñalada siguen siendo una causa usual de neurocirugía de intervención emergente. Si el reporte de la perforación del cráneo por heridas de puñal es muy infrecuente, el de las lesiones auto-infligidas por puñaladas en la cabeza no se conoce en la literatura.

Por lo tanto, los supuestos para que ocurra la penetración intracraneal se dan si la hoja de la cuchilla es fuerte y rígida, la fuerza es creada por la altura del agresor y que la cabeza de la víctima debe estar fija. Para algunos autores es la supuesta función de barrera del cráneo o la mejor resistencia de los huesos lo que descarta esta forma de lesión cortante; sin embargo, para otros, más bien el hecho de que los ataques por puñalada en los países occidentales son sólo rara vez en la cabeza porque se prefiere con mayor frecuencia asestar las heridas en las regiones más rápidamente vulnerables, tales como el cuello, corazón o el abdomen.

Las heridas penetrantes de cráneo son poco comunes en pacientes pediátricos y los pocos casos encontrados son causa de accidente o de maltrato infantil y unas pocas auto-infligidas. Las áreas más vulnerables del cráneo son la fosa temporal, fontanelas y los forámenes naturales (órbitas, nariz, oral, foramen magno). Los niños están en mayor riesgo que los adultos de sufrir trauma penetrante con las fuerzas equivalentes, ya que el cráneo no está completamente osificado hasta los dos años de edad y es por esto que se hace más vulnerable a estas lesiones.

Muchos autores coinciden en que existe una necesidad de nuevas investigaciones que en particular se centren en las diferencias en los patrones y la gravedad de los traumas por agresiones, entre los distintos países y comunidades. Se necesitan estudios que comparen las lesiones tras la violencia interpersonal con otros mecanismos de trauma en un sistema de puntuación con una mayor diferencia de variabilidad.

Al destacar los patrones de las fracturas producidas por trauma contuso, vemos que el traumatismo craneal por fuerza contusa localizado en la bóveda consigue producir fracturas deprimidas que, cuando son superficiales pueden cicatrizar y parecerse más a la impresión cóncava del pulgar sobre arcilla. Los golpes más potentes logran empujar la tabla interna en el espacio craneal. Algunas veces se deja una impresión del arma en el cráneo lo que se denomina como lesiones modelo.

El equipo dirigido por Abiodun, et al., del Departamento de Cirugía de la Universidad Obafemi Awlowo, de la ciudad de Ile-Ife en Nigeria documentó un tipo de fractura compuesta y elevada del cráneo como un nuevo tipo de fractura. Este tipo de fractura sólo se ha descrito en las publicaciones en algunos casos.

La característica principal es que todos los pacientes presentaron elevación de fragmentos libres de la fractura de cráneo. La conclusión de Abiodun, et al., fue que las fracturas elevadas de cráneo pueden ser causadas tanto por los objetos largos cortantes (machetes), así como objetos contusos. Además, sugirieron que esta forma de fractura debe incluirse en la clasificación de las fracturas de cráneo.

Ante el paralelismo del consumo de alcohol y las drogas en relación con las agresiones también se dan las mismas constantes de que muchas veces no se realizan pruebas en las víctimas; en determinados casos hay correspondencias del alcohol y otras drogas y en muchos otros la prueba resulta negativa. Particularmente, no fue posible visualizar un comportamiento más significativo o específico en la bibliografía consultada para este acápite.

En cuanto a los estudios experimentales sobre las agresiones, los resultados con cráneos de animales como los de cerdos y el uso de desarmadores o destornilladores con puntas de distintas formas han mostrado de ejemplo, que hay obvias diferencias morfológicas entre las puntas rectas y los otros tipos. Los resultados también pusieron de manifiesto que hay contrastes evidentes si las puntas son de herramientas nuevas o de las ya muy utilizadas.

Cuando se trata de marcas de cortes, se ha constatado que la observación del trazo a simple vista puede ser equívoca o imprecisa y que la comparación o inspección microscópica revela el mejor detalle posible para asociarlo con el tipo de arma que produjo el corte. El microscopio facilita el análisis inalcanzable con métodos macroscópicos, unas tres dimensiones características no visibles a simple vista están claramente definidas con su uso. Se ha hecho hincapié en el uso del microscopio electrónico de barrido como una herramienta antropológica para valorar las marcas óseas en las lesiones.

En el capítulo VIII se planteó el tema de las heridas en el cráneo por armas de fuego. Las lesiones por arma de fuego son un importante problema para los humanos en general, y para las perspectivas políticas, económicas y sociales en todo el mundo. El número y las características de los disparos mortales se han observado que varían considerablemente entre los países.

También interesa remarcar que las heridas que se producen con el uso de armas de fuego van a variar dependiendo de los diferentes tipos de armas que existen, de la clase de proyectil que utiliza, el alcance y la trayectoria. Pero también de otra serie de circunstancias aparejadas, como el ángulo del disparo, la zona del cuerpo que recibe la herida, elementos intermedios que puedan estar en el trayecto del proyectil, la posición de la víctima etc.

Las lesiones por HPAF se producen por la penetración del cráneo humano de uno o de múltiples proyectiles de materia sólida, que portan una gran energía. El impacto agresivo y violento sobre la piel y el tejido óseo dará como resultado

una herida contusa (orificio de entrada); la incrustación del proyectil, el curso de un trayecto determinado que puede llegar a atravesar o no la cabeza por completo o quedarse alojado en ella, en la situación que lo consiga se encontrará la presencia de un orificio de salida que puede ser completo o incompleto.

En conjunto con la deflagración que se produce con el disparo por la boca del fuego del arma, salen disparados otros elementos que se generan como parte de la carga explosiva o que son secundarios a la mecánica del arma. Estos elementos también portan un potencial de lesividad accesoria sobre el punto de impacto o cerca de él; sus componentes usualmente son gases, ráfagas de fuego o llama, partículas de pólvora, humo y partículas metálicas.

En atención al **orificio de entrada**, se aprecia la diferencia de su forma que se mide sobre su diámetro; puede ser igual, menor o superior al diámetro del proyectil. Normalmente se presenta de forma ovalada o redonda, cortante y filosa, con una apariencia "taladrada" y el interior biselado. De vez en cuando también son aparentes formas triangulares e irregulares.

En relación a que el disparo se produzca en un ángulo perpendicular, la superficie de la piel afectada puede ser menor, incluso en forma de ojal debido a la elasticidad del tejido. Si el proyectil da giros en el trayecto la forma será entonces irregular. En el caso de segmentos de hueso delgados (por ejemplo, maxilar o regiones delgadas del hueso temporal) tienden a mostrar una forma de heridas de entrada más atípica; mientras que, por lo general, es más común para la región delgada y escamosa del hueso temporal, por ejemplo, mostrar un agujero redondeado de aproximadamente el tamaño de la bala cuando impacta perpendicularmente.

Como la HPAF es una herida contusa, en el contorno del orificio de entrada se observará un anillo o cintilla de contusión o de apergaminamiento que le es característico. En disparos oblicuos el anillo será de forma semilunar. Al reborde interno de ese anillo se le conoce como anillo o halo de enjugamiento (Signo de Chavigny) o collarete de limpieza (Signo de Simonin). Algunos autores denominan la suma de ambos anillos como "Anillo de Fish".

A estas características se le añaden otras que tienen que ver con la distancia desde la que se efectuó el disparo. En los denominados a "boca de jarro", es decir, en contacto directo con la salida del cañón, se les denomina "boca de mina" de Hofman; es una herida cutánea, estrellada, alargada. En el caso de que se produzca cerca del hueso se aprecia entonces el "signo de Benassi" que es un anillo de ahumamiento en la circunferencia del orificio de entrada. Es muy característico en los suicidios, como signo indiscutible de orificio de entrada y útil porque sobrevive a la putrefacción y puede ser fácilmente descrito por el antropólogo forense.

En la descarga a quema ropa, el orificio de entrada se distingue por un tatuaje denso y oscuro producto de la quemadura de la llama y es un signo de

disparo a corta distancia. En la detonación a corta distancia, pueden estar presentes tanto el tatuaje como los gránulos de pólvora incrustados. En el disparo a larga distancia no aparece ahumamiento ni pólvora pero si el Anillo de Fish.

El trayecto del proyectil puede resultar único o múltiple en caso de fragmentarse o fragmentar elementos corporales como esquirlas de hueso. La trayectoria, por tanto, no siempre es rectilínea porque depende de los giros, colisiones y desvíos que se pueden generar con la participación de los huesos.

Un biselado interior es uno de los más importantes signos de una herida de entrada en el cráneo. Se produce en la superficie interna en la dirección del disparo, y también se puede apreciar en otros huesos de similar espesor que el cuerpo mandibular. Se ha documentado que en las zonas más delgadas, el biselado puede no ser siempre discernible. Un biselado hacia el exterior también puede verse en las entradas.

En disparos de contacto en la cabeza, el astillado de la capa exterior del hueso alrededor del defecto puede ser producido por la fuerza del retorno de gases a través del agujero de bala. Las astillas de hueso pueden descascarillarse del borde de un orificio de entrada, produciendo un efecto parecido al biselado hacia el exterior, pero no es tan marcado como la verdadera superficie biselada.

En cuanto al **orificio de salida**, puede ser igualmente único o múltiple debido a todos los factores que se han descrito antes para la entrada y trayecto del proyectil. En términos generales suele ser más irregular y de mayor tamaño que el de entrada, sus bordes adoptarán una forma evertida. En ambos orificios de entrada y salida es posible recuperar otras partículas como fibras procedentes de las vestimentas de la víctima que deben tomarse en cuenta como una posible prueba.

El biselado exterior, es el sello distintivo de una herida de salida, pero no está siempre presente, especialmente en los huesos delgados (hueso orbital, maxilar, esfenoidal) como es el efecto también para heridas de entrada. (Ver Di Maio, 1999; Etxeberria, 2007; Ramey Burns, 2008; Vargas Alvarado, 2005; Ventura Álvarez, 2007).

El ángulo y la trayectoria: por lo general, el ángulo del disparo puede deducirse de la forma de orificio de entrada y el biselado. Un orificio circular debería indicar una entrada perpendicular, mientras que una entrada oval sugiere un disparo oblicuo. Una entrada en "ojo de cerradura"⁶⁷ sugiere un disparo

⁶⁷ Esta forma de orificio es alargada, de forma oval, con un margen redondeado en un aparte y en la otra con una biselado externo en forma de abanico. Las características de este orificio son consistentes con los llamados orificio en forma de cerradura, los cuales son orificios de entrada donde la dirección de la bala es tangencial al cráneo. Con este tipo de orificios es fácil determinar la dirección del proyectil, ya que la zona del orificio con el borde más suave es donde la bala inicialmente toca al cráneo y la zona con el biselado nos marca el sentido de la trayectoria de la bala.

tangencial, al igual que un defecto cortical, y un semi-túnel, por ejemplo, en la mastoides. Un biselado simétrico generalmente indica que la bala golpeó el cráneo en un ángulo recto.

El rango y la velocidad: la velocidad del misil es otro aspecto importante de las HPAF. La velocidad del misil puede ser estimada por la cantidad y la gravedad de los daños producidos. Un mínimo de velocidad de 70 m / segundo es suficiente o necesaria para romper la superficie del hueso (Amato, et al., 1974); pero, evidentemente, depende también del grosor del hueso. La producción de fracturas se supedita de la misma forma a la distancia que recorra el proyectil desde el arma, en el momento de la descarga y la energía cinética (velocidad) de la bala (Di Maio, 1999), así como por factores relativos al peso y la forma de los proyectiles; la dirección y el lugar de impacto en el cráneo (Simpson, 1969).

Una revisión de las publicaciones, que es mucho más abundante en el estudio de las heridas por arma de fuego que para los otros mecanismos lesivos, permitió considerar los reportes más contemporáneos sobre esta temática tan singular; para ello se recurrió a autores de varios países. Entre los autores además de los que ya se han citado antes, están, Rainio y Sajantila, 2007; Molina, et al., 2007; Blumenthal, 2007; Desinan y Mazzolo, 2004; Fenton, et al., 2005; Hart, 2005; Grandmaison, et al., 2008; Balci, et al., 2007; Betz, et al., 1997; Quatrehomme & Işcan, 1999.

Los informes sobre género y las HPAF muestran que la relación hombre/mujer es aproximadamente de 5:1, con lo cual se sitúa entre el 85 al 90% de preferencia más entre víctimas masculinas. En cuanto a la edad, afecta sobremanera a los grupos de edad comprendidos entre los 21 a 40 años sustancialmente. Estas relaciones estadísticas se mantienen independientemente de que se trate de homicidios, suicidios o heridas accidentales. Sin embargo, en regiones como Estados Unidos la tendencia puede variar un poco en el aumento de víctimas entre las mujeres en cuanto homicidio se refiere, pero sin llegar a equiparar las estadísticas que hay para los hombres. Un aspecto a destacar sobre la edad indica que la participación en los suicidios disminuye con el aumento de la edad.

Si miramos datos sobre el entorno, para los suicidios indiscutiblemente suceden en los entornos familiares del hogar y sobre todo en los dormitorios y para los homicidios los sitios públicos son los más habituales. En consonancia con las estaciones, los informes indican que las frecuencias tienden a aumentar en los meses de primavera y otoño.

Cuando se revisó la distribución de las lesiones y fracturas en el cráneo por TCE en las HPAF la diferencia es muy diversa para cada estudio. Sin embargo, si se discrimina, tomando como base los mayores porcentajes de frecuencia, se puede decir que las localizaciones para los orificios de entrada incluyen: la cavidad oral, bajo el mentón, en la norma lateral que comprende el temporal y parietal, la sien derecha, y el rostro. Los lugares menos frecuentes son la norma posterior, las

cavidades oculares, el canal auditivo y la zona retroauricular; para los orificios de salida el frontal izquierdo y parietal izquierdo.

En cuanto a la distancia del disparo en los suicidios ocurre a corta distancia o de contacto y en los homicidios a larga distancia. Sobre los patrones de trauma en las HPAF, la etiología suicida en su mayoría arroja heridas con disparos de contacto y con la trayectoria ascendente o hacia arriba y en menor porcentaje descendente o inclinada hacia abajo.

El trabajo de Fenton, et al., (2005) documentó en adición que existe una simetría bilateral cráneo-facial, de fractura patrón que se observa en heridas de bala auto-infligidas, sobre la línea media. Los autores piensan que el patrón de bilateralidad puede deberse al contacto del proyectil con la línea media del cráneo en el disparo. Se caracteriza por una dispersión explosiva de gases que atraviesan la herida. Los resultados comparativos que se pueden presentar y que muestren circunstancias diferentes, dependen de factores variables como el ángulo del disparo sobre la superficie de la piel, el tamaño de la onda expansiva, las diferencias individuales en los tejidos blandos y la composición de los huesos; todos hacen que cada causa de trauma sea única.

Algunas fracturas específicas pueden dar pistas de que el evento en cuestión fue un disparo en la cavidad oral o submandibular, incluyendo fracturas en trípode de los huesos zigomáticos, fracturas verticales de maxilares, verticales de la mandíbula, y fracturas simétricas de la región supra orbital y fracturas en cuña de la mandíbula causada por proyectiles en su trayecto por el paladar.

Otro patrón que puede ser predecible surgió de la hipótesis del estudio de Hart (2005), el cual consideró que los patrones de fracturas en el cráneo por trauma contuso y el balístico, pueden diferenciarse utilizando las fracturas concéntricas y esto se logra examinando la dirección del biselado. El resultado de su estudio sugiere que el mecanismo del trauma puede ser determinado por la dirección del biselado de las fracturas concéntricas. Éstas, asociadas con el trauma contuso están internamente biseladas, mientras que las fracturas concéntricas asociadas con el trauma balístico están externamente biseladas.

Similar resultado apareció cuando tales fracturas se produjeron en zonas apuntaladas o reforzadas que estaban aisladas de casos con fracturas concéntricas en áreas no apuntaladas. Las zonas reforzadas del cráneo son el frontal medio, occipital medio, unión parietoesfenoidal, y el área parieto-petrosa. Por tanto, se sostiene la hipótesis que las fuerzas de trauma contuso y trauma balístico pueden ser distinguidas por la dirección del biselado de las fracturas concéntricas. La relación más significativa del trauma con la dirección del biselado en las fracturas concéntricas se mostró para las zonas no reforzadas (Hart, 2005).

Para autores como Betz, et al., (1997) cuando se examina un cráneo con HPAF hay que valorar los factores individuales tales como la constitución de la

base del cráneo, la trayectoria de la bala, los parámetros técnicos de las armas y municiones utilizadas; otros parámetros son de gran importancia si deben extraerse conclusiones a cerca de una pistola desconocida que produjo fracturas en la base del cráneo.

Las fracturas inducidas por disparos en la base del cráneo pueden ser divididas en dos categorías: directas e indirectas. Las líneas de fracturas directas se originan por el primer contacto del proyectil con el hueso en el orificio de entrada. Las líneas de fracturas indirectas se forman por el rápido mecanismo de tensión circunferencial dentro del cráneo provocado por el impacto del proyectil. Por contraste, las fracturas secundarias radiales y las líneas de fracturas terciarias tienden a ser concéntricas y conectarse con las radiales.

Las líneas de fractura que no están en contacto con una fractura primaria, son también fracturas indirectas debido a la sobre presión interna del cráneo. Puesto que la base del cráneo no es homogénea y menos resistente a dilatarse que la bóveda, las fracturas secundarias son más frecuentes de encontrar en el techo de las órbitas, en las placas etmoidales, en las fosas anteriores y en el techo de las cavidades timpánicas en las fosas medias.

Además, los factores anatómicos como el espesor del hueso, También puede influenciar en la fractura la energía, velocidad y el tipo de proyectil (el revestido metálico total) y por el tipo del calibre de la munición empleada.

Cuando se busca comparar el tipo de armas y la etiología de las HPAF (accidental, suicidio, homicidio, indeterminada) en los suicidios el mayor porcentaje de los estudios recoge el uso de armas de mano (pistolas y revólveres). En los suicidios, en su mayoría, aparece un solo disparo mientras que en los homicidios múltiples entradas. En relación a ello, todos los casos con más de dos disparos en los suicidios, tienden a relacionarse con armas de pequeño calibre (cartucho 0.22), con lo cual la cavidad temporal que se forma es menor que la que se produce con armas de alto calibre.

Los proyectiles de pequeño calibre pueden penetrar los lóbulos frontales del cerebro sin producir una incapacidad instantánea por lo que la víctima puede volver a disparar el arma; tales casos de múltiples disparos en el lóbulo frontal han sido documentados en la literatura. No fueron posibles de documentar los datos sobre las heridas accidentales con armas de fuego.

El consumo del alcohol y las drogas que atañe a la HPAF, muestra que el alcohol se relaciona con elevada frecuencia en los estudios epidemiológicos, seguido de las drogas psicotrópicas y los desórdenes mentales. Esto enfatiza la importancia de la toxicología en relación con la medicación.

También sobre las HPAF se han realizado estudios experimentales tendentes a describir la interacción física de los proyectiles y los tejidos. En la lesión primaria, definida por el daño que causa el proyectil sobre los tejidos que

penetra, se han identificado experimentalmente (en agua y en diferentes materiales) tres tipos de presiones:

Presión yuxtapuesta. Se trata de una onda de presión de cientos de atmósferas que rodea el misil en ángulos rectos en el frente y en los lados y, que extiende, a la vecindad inmediata del proyectil. Presión longitudinal. Es la compresión que se ejerce en forma esférica como producto del golpe del proyectil en el blanco u objeto impactado y que dependiendo del medio, se puede expandir tan lejos como la velocidad del impacto lo determine. Energía cinética. Se refiere a la onda de energía que transfiere el paso del proyectil, expandiéndose de forma radial y formando una gran cavitación; tan solo dura milisegundos en respuesta al paso del proyectil.

Los patrones de las lesiones han sido también analizados en estudios experimentales en animales y aun con los hallazgos de las autopsias, se han definido clásicamente los patrones de las lesiones en el sistema nervioso central, específicamente en el encéfalo. Todas estas características que se han descrito pueden ser de mucha utilidad para el antropólogo forense que evalúa un peritaje por HPAF.

En lo relativo al capítulo IX sobre los TCE en accidentes de tráfico, como definición puede decirse que "es un hecho eventual, producido como consecuencia del tránsito vehicular en el que interviene, por lo menos, un vehículo, cuyo resultado produce lesiones o muertes de las personas y/o daños en las cosas" (Lossetti, et al., 2005).

En los accidentes de tráfico concurren causas y circunstancias, según el mismo autor de la definición, que están directamente relacionados con el vehículo, el camino y el conductor.

Aplicando las mismas variables que en los mecanismos lesivos antes descritos tenemos que para el género, en las muestras de la mayoría de los estudios epidemiológicos sobre accidentes de tráfico se mantiene una relación de mayor frecuencia para los varones que para las mujeres en una proporción de 3:1. Para la edad el grupo etario de 21-30 años registra el pico más representativo, seguido del de 31-40.

Algunas de las conclusiones que los autores consultados establecen son que la proporción de los accidentes de tráfico están asociados con el aumento de la población, la industrialización y urbanización; por lo que se ejerce una gran presión en los sistemas de transporte de carreteras. Los hombres están más expuestos al tráfico, el grupo de edad está compuesto, en su mayoría, por estudiantes y trabajadores que utilizan un vehículo propio, público o simplemente caminan.

La distribución de las lesiones y fracturas en el cráneo por TCE en los accidentes de tráfico refleja que sobresalen las fracturas deprimidas y las lineales.

Algunos estudios evidencian que parece haber un aumento de las fracturas lineales proporcionalmente más significativo en las mujeres que en los hombres, ello puede explicarse en cuanto a que son expuestas a casos similares de impacto en accidentes de tráfico, su cráneo es más débil y más flexible a la hora de distribuir la energía del impacto. El hecho de que también las fracturas lineales sean más frecuentes entre los grupos de edad de los jóvenes podría explicarse por la flexibilidad de los huesos de sus cráneos.

En atención a las fracturas deprimidas se encuentran con mayor frecuencia proporcional en hombres que en mujeres; según los autores, puede deberse a que el cráneo masculino tiene un mayor grosor y dureza que hace que se absorba la energía en el punto del impacto.

Los patrones en las lesiones producto de TCE en los accidentes de tráfico indican que el grado de deformación y extensión de las fracturas en cráneo no solo se relaciona con la cantidad de la fuerza del golpe (nivel de energía) y el área de impacto; sino, también con las propiedades físicas del cráneo sobre el punto de impacto, contacto, incluyendo el grosor del hueso, la cantidad de cabello y el grosor del mismo y la elasticidad de cada cráneo.

Como ya se detallado en otros capítulos, sobre todo en el de la biomecánica de los huesos del cráneo, se plasma que existen zonas de mayor y menor resistencia. Esto es lo que hace que la respuesta del tejido a los impactos varíe de una zona del cráneo a otra y que las fuerzas discurran por espacios distintos provocando los trazos de fractura.

En conjunto, con las lesiones y traumas que se localizan en el cráneo durante un accidente de tráfico, es muy común, que se evidencien otras lesiones asociadas en el resto del cuerpo de la víctima. Por ejemplo, las fracturas del eje tibial están muy comúnmente asociadas con las víctimas que sufren un accidente de tráfico y que ocupan por costumbre, los asientos delanteros de los vehículos. Las lesiones torácicas, tales como la rotura traumática de aorta, el hemotórax y lesiones abdominales, al igual que la rotura del hígado, son frecuentes en los ocupantes de vehículos a motor.

Conducir bajo la influencia del alcohol es una de las principales causas de los accidentes de tráfico en Europa. Hacia el otro continente, el 2002 en los Estados Unidos, más de 17,000 personas murieron en accidentes relacionados con el alcohol, lo que representa una muerte cada 30 min. En la serie de pruebas de alcohol del estudio de Tőro, et al., (2005) de la Universidad de Budapest en Hungría, reveló que esta fue positiva en 49,7%, y el 42% fue por encima del límite legal. Una gran proporción de influencia de alcohol y la tasa de alcoholemia mucho mayor se detectó entre peatones y ciclistas que entre los ocupantes de vehículos a motor. Esto apoya la idea de que la influencia del alcohol en los peatones es un gran factor de riesgo para los accidentes de tráfico.

Ya se citado antes, que España ocupa el tercer lugar entre los países productores de bebidas alcohólicas y con sus tres millones de alcohólicos también es el tercer país en número de dipsómanos (Martín, 1985). En 1976, se estimaba que alrededor del 35% de los accidentes de tráfico eran imputables al alcohol, con lo que se deberían al alcohol unas 1.650 muertes y unas 36.232 lesiones (Cáceres, 1976). El panorama después de 30 años parece que ha cambiado muy poco en las cifras de fatalidad vial y se redoblan los esfuerzos dedicados a la prevención con programas como los del carnet por puntos que se han implementado también en otros países de la Unión Europea.

En España, según cifras del Ministerio de Sanidad y Consumo y de la DGT⁶⁸, cada año mueren unas 1.500 personas en accidentes de tráfico relacionados con consumo de alcohol y otras 50.000 resultan heridas. Asimismo, se calcula que el 10% de los accidentes de tráfico más graves están relacionados directa o indirectamente con el consumo de drogas.

Y es que el alcohol altera muchas de las funciones que intervienen en la conducción automovilística; esto incluye funciones psicomotoras, cognitivas y emocionales.

En otro orden de idea, se advierte que existen diferencias que pueden ser relevantes entre peatones y conductores involucrados en los accidentes de tráfico. Las lesiones a peatones por ejemplo, son la principal causa de muerte accidental en la Ciudad de México; representan más del 50% de todas las muertes registradas por accidentes de tráfico. La tasa de lesiones a peatones en la ciudad de México es tres veces más alta que la de la ciudad de Los Ángeles. Esta pesada carga de mortalidad es muy similar en otros países desarrollados (Hijar, 2003).

Estas diferencias que muestra el estudio en México da fe que los peatones padecen más lesiones graves que otros grupos y su intoxicación de alcohol también es mayor. Los peatones que sufren atropellos en la ciudad de México normalmente son dejados en la carretera sin auxilio del conductor agresor que escapa de la escena muy rápido. Al igual que sucede en España, también los motociclistas mexicanos son un grupo muy vulnerable a los accidentes de tráfico con consecuencias fatales y se relacionan con la falta de cumplimiento de las medidas de protección, como el uso del casco.

En otros estudios relacionados, se coincide con el hecho de que las lesiones en la cabeza y fracturas de cráneo fueron las más frecuentes entre los peatones y los ciclistas que entre los ocupantes de vehículos de motor. En Europa, los peatones representan alrededor del 20% de todos los accidentes

⁶⁸ Dirección General de Tráfico del Gobierno de España.

mortales de tráfico. En el resto del mundo, esta frecuencia varía desde un 14% en USA hasta el 47% en países como Tailandia.

Una noción que contribuye a entender la complejidad del fenómeno vial, es la puesta en práctica del análisis de los **tipos de colisiones** vehiculares y sus efectos sobre los ocupantes, tomando como herramienta el enfoque de la biomecánica de los accidentes de tráfico; se contribuye a entender las lesiones traumáticas que se producen o que pudieran identificarse en una víctima con la mejor aproximación a la causa de la muerte; pero de igual manera, para mejorar los sistemas de seguridad y prevención en el manejo de vehículos. Sus conceptos y contenidos deben ser de riguroso y obligatorio estudio para los antropólogos forenses dedicados a la interpretación e identificación de traumas por accidentes viales.

Una clasificación sobre colisiones establece que los accidentes se distinguen entre colisión frontal, posterior, lateral, angular lateral, vuelco y colisión rotacional. Igualmente, hay que añadir la que ocurre cuando un vehículo se precipita al vacío o en una pendiente. En todas existe grave riesgo de lesiones en la cabeza y, por supuesto, también de forma generalizada en todo el cuerpo.

En una colisión frontal, por ejemplo, Hunsaker y Thorne (2002) refieren que la principal fuerza en el vehículo actúa bajo su eje. En el impacto, un ocupante no restringido avanza hasta que impacta con parte del interior de la cabina. Los puntos de contacto del ocupante pueden ser marcados por la transferencia de sangre y otros tejidos de la víctima. En el interior los componentes rígidos son evidentemente deformados por el contacto corporal.

La cabeza del ocupante y el rostro golpea el parabrisas, un pilar de la carrocería, o el tablero delantero, (a esto se le denomina nivel I o nivel superior de lesiones). La energía es transmitida desde el cráneo a la columna vertebral, donde pueden ocurrir las fracturas. El panel de instrumentos y la palanca de dirección (de marcha o de los cambios de velocidad) son afectados y viceversa por el tronco de un pasajero o del conductor, respectivamente. Esto puede resultar en una considerable deformación del volante. (Nivel II o nivel medio de lesiones). La cara y cuello anterior también puede golpear contra el panel de instrumentos o el volante produciendo severas contusiones y fracturas. Cuando las lesiones se producen en las extremidades inferiores y la pelvis se habla de nivel III de lesiones.

En cuanto a lo que acontece con la época y el tiempo relacionados con los accidentes de tráfico, los autores estudiados parecen coincidir que los meses de verano, por la tarde sobre todo es cuando incrementa la incidencia de accidentes para peatones y ciclistas. Los accidentes mortales de carretera son más frecuentes durante las noches y las de los fines de semana.

Paralelamente a lo que se realiza con los otros mecanismos lesivos, existen también varios estudios experimentales en el campo de la Accidentología Vial y la

seguridad del tráfico en las carreteras. En los últimos años, la atención se ha dirigido hacia el análisis de variables biomecánicas de colisión, como la dirección principal de la fuerza (PDOF) y el vector de velocidad de los cambios en el momento del impacto (ΔV), y su relación a la incidencia y los mecanismos de diversas lesiones observadas en los patrones de colisión.

La Investigación de Lesiones e Ingeniería de Red sobre accidentes (The Crash Injury Research and Engineering Network, CIREN) se planteó construir una base de datos de colisiones relacionada con sujetos que presentaran lesiones de base de cráneo, para caracterizar las variables relevantes para tales víctimas, con el fin de construir modelos de variables sobre mecanismos para interpretar las lesiones de la base del cráneo.

Reconociendo que se trata de un estudio piloto y, en gran parte de naturaleza descriptiva, sus resultados demuestran que los modelos de lesiones de base de cráneo en las colisiones de vehículos de motor se pueden crear en la base de datos observados a través de análisis biomecánico de patrones variables. Este tipo de modelo puede servir de ejemplo para futuras investigaciones en Antropología Forense, dirigidas a la interpretación e identificación de traumas y fracturas en las demás regiones del esqueleto humano.

12.1 Discusión de los resultados estadísticos de la muestra.

La muestra incluyó una totalidad de 427 individuos con TCE; sin embargo habría que decir que debido a que se incluyó conjuntamente varios mecanismos lesivos, y además una serie de 36 categorías generales subdivididas en 196 variables distintas derivadas de éstos mecanismos; las frecuencias sobre los sujetos estuvieron muy limitada para obtener información lo bastante representativa de todas y cada una de las posibilidades del cuadro de variables.

Esta condición implica la obligatoriedad de incrementar la casuística en futuras investigaciones para que la equiparación y el contraste de las frecuencias sea lo más representativo posible del fenómeno que se investiga.

Sobre la frecuencia en la variable del género, los TCE en sujetos masculinos superaron en una relación de 4:1 las víctimas femeninas, este hecho concuerda con la mayoría de investigaciones consultadas. Dividida la muestra en 10 grupos de edad el mayor pico de frecuencia fue para el grupo de 21-30 años seguido del grupo 31-40 años; éstas franjas etaria también son constante. En relación con la estatura, la data no pudo ser contrastada ya que no se encontró en las publicaciones referencia alguna de comparación que fuera útil al respecto.

Una vez que se ha podido establecer la edad antropológica de unos restos humanos desconocidos que se estudian y en los que se observa la presencia de un traumatismo craneal, la misma se puede contrastar con las características o elementos que previamente se ha asociado a las distintas franjas etarias y su

relación con los eventos traumáticos o mecanismos lesivos que les son estadísticamente más comunes y que van dirigidos a guiar la investigación forense.

En el 2006 el Servicio Forense del Distrito Federal recogió en sus estadísticas un total de 840 cadáveres que ingresaron en calidad de desconocidos de los cuales 191 fueron a parar a la fosa común y 160 requeridos para la enseñanza; en el 2007 hubo 883 ingresos de desconocidos enviados luego 120 a la fosa común y 157 para la enseñanza. El presente estudio recuperó datos entre ambos años; por lo que, un total de 48 individuos por TCE que ingresaron como desconocidos fueron parte de la muestra. En este sentido, se busca subrayar que bajo estas circunstancias precisas es cuando más relevancia adquiere aplicar un modelo de identificación e interpretación antropológica del TCE, que contribuya a la resolución de casos forenses.

En atención a los diferentes estados o fenómenos cadavéricos cerca del 99% como es de suponer presentaba la cualidad de cadáver en estado fresco o reciente, siendo que para las demás condiciones la situación de frecuencia fuera ínfima; pero no por ello deja de ser un factor importante y muy variable regionalmente.

Las pruebas toxicológicas mostraron en casi un 50% el inconveniente de no poder contar con datos, lo que, con buen juicio puede considerarse un margen muy elevado de incertidumbre en el marco de los protocolos que deben regir las autopsias medico-legales. Una de las circunstancias a las que parece obedecer esta condición, es que muchas de las víctimas habían ingresado antes en un centro hospitalario donde no se les practicó una prueba de este tipo. En estos supuestos el tiempo transcurrido desde el momento del evento traumático o de la muerte imposibilita acceder a datos de una prueba toxicológica efectiva.

De las pruebas que dieron positivas, el alcohol etílico marcó alrededor del 80% de todos los metabolitos identificados en las distintas muestras. Las concentraciones resultaron ser muy variables y en buena parte no aparecía especificada. La posibilidad de la presencia de un segundo metabolito aunque presente en algunos casos, no fue muy significativa para un análisis general pero si tiene mucho valor particular.

El análisis de la Toxicología desde el punto de vista epidemiológico demuestra que la ocurrencia del traumatismo craneoencefálico no es un hecho aislado, por lo que, el antropólogo forense debe tomar en cuenta la posibilidad de que este componente esté presente en el esquema de la identificación e interpretación del trauma que se analiza.

De todas las variantes de traumatismo craneal, el TCE acaparó el 50% de las frecuencias seguido en importancia de las HPAF con un 23,7%. La distribución de los mecanismos lesivos evidenció que los accidentes de tráfico

ocuparan el primer lugar; lo cual compagina con la mayoría de las publicaciones pertinentes al tema. Las HPAF se situaron en un segundo lugar, seguido en el

orden por las precipitaciones, agresiones, caídas, causa desconocida y, por último, lesión accidental de objeto que golpea.

El lugar o entorno del evento marcó un 70% de ocurrencia en la vía pública, en el domicilio, bien que fuera el domestico o laboral; los dos juntos el otro 30%. La posibilidad de recibir atención médica despues del trauma, significó un 50% con respecto a la misma frecuencia sin haberla recibido.

Las frecuencias estadísticas y la proporcionalidad tanto de las causas de muertes violentas como del entorno donde ocurrieron, pueden ser también una guía de orientación en el estudio del trauma para el antropologo forense, cuando se desconocen o no se cuenta con otras evidencias asociadas, lo que contribuirá a descartar unas y otras alternativas.

Casi un 80% de las víctimas presentaban la presencia de fractura y sólo un 20% de los TCE mortales no la presentó. En un cotejo entre la bóveda y la base, ésta última alcanzó mayor frecuencia de fracturas. Dividida la base por zonas, la fosa anterior derecha y la izquierda presentaron fracturas de origen y radiales en igual proporción; la fosa media izquierda una diferencia levemente mayor que la media derecha.

En la fosa posterior izquierda había más fracturas de origen que la en la izquierda y en ésta última más radiales que la derecha. Sumando ambas posibilidades por zona, es decir fractura en origen y fractura radial, las fosas medias del cráneo mostraron la mayor frecuencia de trauma; seguido de las zonas anteriores y, en último lugar, las posteriores. Esto lleva a inferir que la zona de la base es la más vulnerable para ser fracturada durante un TCE en general.

Quedaría por corroborar, ampliando la casuística si efectivamente la lateralidad de las fracturas o la ubicación en las distintas zonas del cráneo guarda una relativa especificidad con los mecanismos lesivos en la producción de fracturas, que permitiría al antropólogo forense aproximarse a una más fiable inferencia de la causa del trauma.

Sobre el número de trazos de fracturas que pudieron contabilizarse para la base, la mayor frecuencia indica que puede variar entre uno a nueve trazos, prevaleciendo el aumento de frecuencia en la aparición de un solo trazo.

La distribución en la bóveda indicó un balance muy similar de trazos de fractura tanto de origen como radial; en cuanto a los parietales, se encontró un aumento de los trazos de fracturas de origen en el parietal derecho que se

atribuyó a las HPAF por suicidio. Para los temporales la comparación también lo relacionó con este hecho, por un ligero aumento de frecuencia de fractura derecha sobre la izquierda.

Cotejando el total de trazos de fracturas de los parietales con los temporales, hay un incremento significativo de frecuencia máxima en los temporales y en cuanto a las normas laterales (que incluye frontal, parietal, temporal y occipital) existe un predominio de la norma derecha sobre la izquierda. Las fracturas de tipo quirúrgico como ventanas y trepanaciones no se consideraron en el recuento del número de trazos. Su frecuencia de aparición fue relativamente baja; sin embargo no deja de tener relevancia para los mecanismos de práctica.

Concurrieron hasta tres variantes de fractura que denominaron como principal, secundaria y terciaria. Las fracturas principales fueron en su gran mayoría del tipo lineal, con un trazo regular; seguido en importancia por las HPAF cuyo trazo se examinó por separado. Las secundarias también mostraron un predominio de fractura lineal con trazo regular. La fractura terciaria no alcanzó a ser muy representativa cuantitativamente hablando. El tipo de fractura igualmente constituye un importante elemento de asociación con la causa del trauma en la identificación antropológica.

Las HPAF presentaron una distribución de frecuencia de aparición de hasta tres proyectiles. El orificio de entrada con mayor frecuencia de ubicación fue en el temporal derecho y con respecto a todos los huesos de la bóveda los temporales tendrían la mayor significación. El reparto de distribución entre las normas laterales, estableció una preferencia mayor hacia la norma lateral derecha por las circunstancias que se han descrito antes.

El patrón de forma predominante fue oval, en canal o semi-lunar; el valor medio del diámetro mayor fue de 14 mm y el menor de 10mm. La medida del bisel interno del orificio de entrada se obvió en la mayoría de los casos hasta un 65%, la media en los que si se adquirió, se situó en torno a los 3 mm. El signo de Benassi o de ahumamiento fue posible de observar en un casi 29% del primer orificio de entrada de las HPAF. La distribución del primer orificio de entrada con respecto a la base del cráneo no fue muy significativa.

En un 31% de las HPAF no hubo salida de proyectil, en cuanto a las que si fue patente, la ubicación más frecuente fue ligeramente en el temporal izquierdo. Vista la distribución de acuerdo a las normas del cráneo, la norma lateral izquierda tendría una mayor proporción de primer orificio de salida. La forma del agujero sería en su mayoría irregular con un valor de diámetro mayor medio de 14mm y un mínimo medio de 9mm. El bisel externo no se obtuvo en un 74% y cuando se recuperó oscilo entre 1 a 4 mm.

Solo 18 orificios de HPAF revelaron ser una segunda entrada de proyectil cuya forma también en su mayoría fue de forma oval, en canal o semi-lunar y con

valores de diámetro semejante al primer orificio de entrada. En 3 de los agujeros era evidente el signo de Benassi. Tan sólo 13 de esas entradas marcaron una salida comúnmente de forma irregular con diámetros semejantes a los primeros orificios de salida. El tercer orificio de entrada y salida resultó tener una frecuencia muy baja de distribución para su análisis.

Todas estas características de las HPAF se han incluido en el protocolo modelo que se ha propuesto para la interpretación e identificación de traumas y fracturas del neurocráneo desde la óptica de la Antropología Forense.

Cuando se analizó el conjunto de lesiones cerebrales fueron patentes entre las más altas frecuencia de lesión, el infiltrado hemático pericraneal, la contusión cerebral, la hemorragia subaracnoidea, hemorragia ventricular y la hemorragia subdural. La mayor agrupación de lesiones que estuvieron presentes en las víctimas fue de orden de las 5 y las 6 lesiones por individuo.

El incluir las lesiones cerebrales en el presente estudio epidemiológico tuvo como objetivo contrastar la importancia que guarda el hecho de que en muchas de las muertes violentas que se producen por traumatismo craneoencefálico no quedará ninguna marca o señal de lesión o fractura en el cráneo. Sin embargo, no se puede descartar la posibilidad de que existan otras lesiones asociadas en el resto del esqueleto que ayuden al antropólogo a interpretar o inferir la causa de la muerte.

Las caídas ocurrieron primordialmente sobre el suelo o pavimento seguido del cuarto de baño. Para las precipitaciones prevaleció la falta de especificación de la escena. Fueron relativamente comunes desde escaleras, andamios y tejados. La altura de la precipitación en su gran mayoría se suscitó entre alturas menores y 5 metros. Acudir cuando sea posible a la escena de una muerte violenta puede dar indicios que permitan al antropólogo relacionar el trauma con las circunstancias que motivaron su origen.

Los accidentes de tráfico fueron, en gran medida eventos de atropello de peatones que sumados a los del metro rondaron el 60% del total de accidentes vehiculares. Tanto para el uso del casco en los motoristas como para los conductores o pasajeros los sistemas de retención no fue posible obtener información muy específica.

En muchas oportunidades se encuentran restos humanos esqueletizados o en estado avanzado de descomposición en zonas poco pobladas, adyacentes a vías de tráfico. En otras situaciones existe la posibilidad de enmascarar una muerte por agresión dolosa con la simulación de un accidente de tráfico. Conocer por parte del antropólogo forense la biomecánica y las principales características del trauma en estos casos de tráfico le permitirá aproximarse al diagnóstico diferencial más preciso.

El número principal de agresiones se registró como riñas y golpes por terceros que sumado a los asaltos superó el 83% de éstas. El 92% de los agresores utilizaron algún tipo de objeto contuso; que en un 60% fue desconocido y en un 20% fue con el uso de manos y pies.

Las HPAF en casi un 75% fueron por homicidio, seguido de un 22% para los casos de suicidio. Las lesiones producidas por un objeto que golpea básicamente fueron por aplastamiento o caída de objeto varios sobre la cabeza. En relación a un 4% del total de TCE se calificó como causa desconocida, al no poder establecerse una relación causal con alguno de los mecanismos lesivos que hemos descrito antes.

12.2 Cruces entre variables.

El cruce de la variable género con los diferentes grupos de edad nos indicó que en todos los grupos hubo prevalencia de víctimas masculinas con el máximo pico de frecuencia entre 21 a 30 años, seguido del grupo de 31 a 40. ($p < 0,05$). La variable cadáver desconocido por grupo de edad se concentró entre las franjas etarias de 21 a 40 años con un valor estadístico significativo de ($p < 0,05$). Los desconocidos de acuerdo con el género en un 96% fueron masculinos ($p < 0,05$).

Los cadáveres cuyo ingreso fue con la particularidad de desconocidos exhibieron en general proporción la modalidad TCE sobre las otras condiciones relacionadas con el trauma en la cabeza. En función de los mecanismos lesivos las víctimas desconocidas en un 54% se distribuyeron entre los accidentes de tráfico, con énfasis en los atropellos. Fue importante que en un 12% concurriera que el mecanismo lesivo fuera además desconocido.

Las frecuencias sobre las franjas etarias se corresponden con las encontradas en las publicaciones científicas que se han citado, lo que las convierte en una constante a tomar muy en cuenta en los estudios de casos individuales. El comportamiento estadístico de los patrones de trauma en los cadáveres calificados como desconocidos también parece guardar proporciones predecibles, sin embargo, se insiste en la necesidad de incrementar la casuística de futuros estudios en este campo.

El TCE como lesión única frente a todas las otras condiciones, arrojó el mayor porcentaje de frecuencia para todos los mecanismos lesivos cuando se cruzaron ambas variables. En cuanto a los accidentes de tráfico compartieron la distribución con las otras modalidades. Esto lleva a inferir que las lesiones por eventos de tráfico tienden a ser más complejas, generalizadas y en mayor número, con gran diferencia, entre los otros eventos traumáticos ($p < 0,05$).

La complejidad de la manifestación de patrones en los accidentes viales obedece a la mayor proporción de situaciones, componentes o modalidades que pueden participar en un accidente de tráfico. Debido a esta circunstancia, cada

una de las modalidades debe ser estudiada y analizada por separado, para entender la Biomecánica del evento y las consecuencias del trauma.

Cuando se manifiesta el TCE como lesión única lo hace principalmente con una frecuencia superior para uno y dos trazos de fractura con ubicación bien sean en bóveda o base de cráneo. Esto excluye las HPAF que se analizaron aparte. La distribución del número de trazos de fractura que se pueden presentar, será mucho más amplia en todos los mecanismos lesivos excluyendo el hecho de la singularidad que para la caída prevalece sobre todo un solo trazo ($p < 0,05$).

La interpretación de este último resultado permitirá sospechar por ejemplo, de la muerte por una caída en la que se observan múltiples trazos de fractura en el cráneo, al no corresponder esta evidencia con los hallazgos estadísticos.

12.2.1 Caídas y precipitaciones.

En relación con la altura, el mayor contraste de trazos de fractura para la base y la bóveda de cráneo se presentó entre las precipitaciones de menos de 5 metros; sin embargo la estimación del estadístico aplicado no resultó ser significativo. En cuanto al plano de sustentación fue curioso que la variedad de trazos de fractura se diera precisamente entre las víctimas en las que no se especificaba o se desconocía el plano desde donde se produjo la precipitación, lo cual si resultó ser significativo ($p < 0,05$).

Los resultados encontrados para la altura coinciden con los que han sido publicados por diferentes autores. En relación con el plano de sustentación, el hecho de que se produjeran en los entornos del domicilio puede interpretarse que también mantengan una cierta relación con la altura menor a cinco metros. Probablemente, debido a que usualmente es la altura que guarda más proporción con el tamaño y las estructuras de la vivienda y las situaciones que respecto de ello se derivan, como el uso de escaleras, subirse a un andamio, reparar el techo, pintar una pared o conisa, etc.

De conformidad con el tipo de fractura en concordancia con el plano de sustentación y la variable altura tenemos que decir que prevaleció la forma lineal; aunque la relación no fuera significativa. La frecuencia para la fractura secundaria y terciaria fue tan baja que no valió la pena ser analizada.

La distribución de trazos con alguna significación positiva del Test de Pearson en correlación con el plano y la altura se ubicó sobre todo en la fosa anterior y media de ambos lados del cráneo. El porcentaje más destacable se situó en el esfenoideas izquierdo de la fosa media. En cuanto a los huesos de la bóveda la distribución más representativa apuntó hacia el temporal izquierdo. Entre los planos de sustentación los tejados o azoteas, escaleras y andamios de menos de cinco metros resultaron ser más característicos.

Las lesiones cerebrales más distintivas que acompañaron las caídas y precipitaciones fueron el infiltrado hemático pericraneal, la contusión cerebral y las hemorragias subaracnoidea y ventricular.

12.2.2 Las heridas por arma de fuego.

En los homicidios fue donde se encontró la mayor variabilidad de trazos de fractura en el neurocráneo. El esfenoides y el temporal derecho tuvieron la mayor afectación por trazo de fractura en su relación con el primer orificio de entrada. Para un segundo y tercer proyectil no hubo mucha relevancia estadística.

El orificio de salida estuvo más relacionado con la zona del temporal izquierdo. Las lesiones cerebrales más específicas que fueron patentes en las HPAF fueron el infiltrado hemático pericraneal, laceración cerebral y las hemorragias subaracnoidea y ventricular.

Las variaciones en la cantidad del trazo de las fracturas por HPAF, así como de las otras características que se pueden observar, deben ser analizadas en función de todos los componentes balísticos. Por ejemplo, en el caso de los homicidios, habría que revisar los datos de la estadística criminológica de determinada región para conocer el tipo de armas de que disponen los delincuentes o los ciudadanos en general. Analizando también los cartuchos y los otros elementos del diparo.

12.2.3 Las agresiones.

La constante más particular de las agresiones lo constituyeron las riñas o golpeado por terceros y con agente o instrumento lesivo desconocido. La distribución de trazos de fractura varió más en función del trauma contuso. El TCE como lesión única fue más evidente en las riñas y golpeado por terceros. La distribución de trazos de fracturas indicó más relación de afectación con el hueso esfenoides, ambos temporales y en menor proporción las zonas occipitales y frontales.

En cuanto a las lesiones cerebrales fueron representativas en las agresiones el infiltrado hemático pericraneal, contusión cerebral, hematoma subgaleal y las hemorragias subaracnoidea y ventricular.

12.2.4 Mecanismo lesivo o causa desconocida.

Prevalció el TCE como tipo de lesión única más frecuente. En un 62% había presencia de fractura en el cráneo y en su mayoría de forma lineal. La distribución de trazos de fractura fue muy variable en la mayoría de zonas del neurocráneo.

Para las lesiones cerebrales la distribución mostró el infiltrado hemático pericraneal, contusión cerebral, hematoma subgaleal y las hemorragias subaracnoidea y ventricular.

Las agresiones deben ser estudiadas en el contexto de los expedientes delictivos y policiales sobre distintos conflictos y situaciones de violencia. La tipología de la agresión delictuencial tiene que ser ampliamente revisada por el antropólogo forense en la región que trabaja, para conocer las variaciones y comportamientos más comunes y específicos tanto de los agresores como de las víctimas. Cada lugar seguramente mostrará patrones culturales propios que indicarán las pautas de guía de interpretación de las lesiones y los agentes lesivos que intervienen en la producción de traumas.

12.2.5 Lesiones accidentales por un objeto que golpea. Por su baja frecuencia no hubo factores ampliamente destacables. Los accidentes laborales son muy frecuentes en la producción de traumas craneales con consecuencias fatales. Investigar sobre el cumplimiento e incumplimiento de las normas de seguridad en el empleo puede contribuir al conocimiento del antropólogo en el momento que sea requerido para evaluar las posibles lesiones de una víctima por accidentes en el trabajo.

12.2.6 Los accidentes de tráfico.

Los picos de frecuencia se dieron en el atropello y el TCE como lesión única. La posibilidad de recibir atención médica fue de un 61% en el atropello. El porcentaje más elevado de fracturas fue en la modalidad de atropello incluyendo en el metro urbano.

El número de trazos de fractura en el cráneo fue muy variable. Su distribución en la base fue más representativa en la fosa media sobre todo hacia la zona izquierda. La distribución de acuerdo a las normas del cráneo presentó mayor número de trazos de fractura en la norma posterior seguida de las normas laterales y en menor proporción la norma frontal. En función de los huesos de la bóveda marcó mas contraste el occipital y los huesos temporales.

La fractura principal en los accidentes de tráfico mostró un comportamiento de fractura lineal como la más manifiesta, seguida en segundo lugar por la fractura conminuta. Prevalció de igual forma el trazo de fractura regular en las lineales en contraposición al trazo irregular que estuvo relacionado con las fracturas conminutas.

Las principales lesiones cerebrales relacionadas con los accidentes de tráfico consistieron primordialmente en el infiltrado hemático pericraneal, la contusión cerebral, el hematoma subgaleal y las hemorragias subaracnoidea y ventricular. Por otra parte en cuanto a la mayor cantidad de lesiones cerebrales concurrentes en una víctima, la modalidad del atropello de peatones alcanzó la máxima proporción con promedio de hasta cinco o más lesiones diferentes por individuo.

Los resultados obtenidos para los accidentes de tráfico también concuerdan con los de la literatura científica en este ámbito. Ampliar el análisis estadístico sobre los traumas por accidentes viales, en cuanto a otras zonas del esqueleto humano pueden aumentar la especificidad de la identificación e interpretación del trauma con las causas que lo provocaron.

Conclusiones.

Después de haber puesto en práctica el protocolo respectivo del instrumento de recolección de datos, y de que haya sido extraída toda la información, la misma se analizó con base al procesamiento más adecuado de análisis y de comparación de datos. Durante toda la investigación, se recurrió también al sustento de una exhaustiva revisión de la bibliografía especializada que hizo posible al investigador sintetizar el siguiente conjunto de conclusiones.



En cuanto al propósito de elaborar una descripción, cuantificación, reproducción y valoración detallada de las variables y características en el marco de una clasificación prevista de lesiones en el cráneo por traumatismos y fracturas en cadáveres; se resolvió, diseñando como guía un total de 36 criterios o categorías de exploración que fueron subdivididos en 196 variables distintas.



Con fundamento en el escrutinio y descripción de tales variables, fue posible elaborar una base de datos conteniendo la información lo más esquematizada posible sobre la base de 427 autopsias. La misma fue procesada mediante el programa estadístico SPSS en su versión número 15. Esto permitió esquematizar toda la información que permitió diseñar el protocolo modelo.



Fue claramente posible correlacionar con resultados significativos, las variaciones que pueden influir categóricamente, en el efecto del daño o lesión dejado por un TCE, debido a factores como la edad, sexo, estatura, consumo de drogas y alcohol, estados de salud y enfermedad.



Establecer una relación en cuanto a la clasificación y distribución de las lesiones en los huesos del cráneo, en *pre-mortem*, *peri-mortem* y *post-mortem*, y sobre el orden cronológico de producción de lesiones, no fue posible llevarla a cabo, debido a que ésta categorización es fundamentalmente más aplicable al examen comparativo de colecciones de restos esqueletizados, a la espera de una segunda etapa de investigación.



Existen características que permiten hacer inferencias acerca de determinar la herramienta, instrumento u objeto que pudo producir determinadas lesiones en el cráneo (lesiones modelo), calculando e infiriendo a partir de las mismas, las fuerzas de tensión o compresión ejercidas en el evento

de daño al hueso, la magnitud de las lesiones, el comportamiento o patrón de las líneas de fractura, para la reconstrucción más probable de las causas del traumatismo que se investiga.



Guardando las proporciones de la variabilidad humana que puedan existir, en cuanto a las características biomecánicas de los huesos del cráneo y las diferencias individuales entre otros elementos; quedó bien demostrado que es posible hacer agrupaciones y comparaciones específicas o similares sobre los diferentes paradigmas de lesiones craneales. De igual manera, mostrando patrones reproducibles que pueden estar asociados a las circunstancias que les dieron origen.



El tratar de vincular los cambios en los hábitos de la vida moderna, criminalidad, niveles de violencia, aspectos de seguridad vial o laboral, comportamientos culturales de determinado lugar con el tipo de lesiones que se estudian, está más que demostrado en las publicaciones científicas, las noticias nacionales e internacionales que difunden a diario los medios de comunicación y los resultados obtenidos.



Los reportes sobre el uso de armas varían de país en país, hubo muy pocos estudios que no incluyeran el factor del consumo de alcohol y drogas, que es un hecho patente a nivel mundial en su relación con la violencia criminal; y en definitiva, para los antropólogos todo ello hace parte inseparable de la cultura propia de cada nación y de su estructura social, política y económica que debe ser contemplado.

Del mismo modo que se relaciona por ejemplo, el incremento de población en las grandes ciudades y por ende del tráfico de vehículos automotor, que esto traiga consigo aparejado mayor saldo de víctimas por el aumento de la circulación vehicular.



Se ha propuesto como corolario final, un detallado **protocolo de análisis de Antropología Forense** sobre el reconocimiento y valoración de traumatismos y fracturas del neuro cráneo que creemos recoge y facilitará la interpretación e identificación de casos forenses sobre causas con saldo de muertes violentas, sospechosas o desconocidas.



Se puede concluir que abordar todo el tema de investigación constituye en una fuente de contenido teórico, dirigido a aumentar la experiencia individual y seguramente que favorecerá el empirismo colectivo en la Antropología Forense sobre la identificación de lesiones traumáticas del neurocráneo.



El trabajo de investigación también busca motivar el creciente interés de contribuir a la obtención de una “**calificación jurídica**” a partir de ayudar a identificar e interpretar lesiones traumáticas, mecanismos de producción y su cronología, con una evaluación desde la óptica del análisis de la Antropología Forense, en conjunción con un aporte multidisciplinario de alternativa al peritaje convencional.

Recomendaciones.



Ampliar la casuística de la base de datos en una segunda etapa de investigación incorporando a la muestra los resultados del análisis de imágenes diagnósticas y el estudio de colecciones contemporáneas de restos humanos esqueletizados.



Proponer el desarrollo futuro de un **programa computarizado de reconstrucción y animación de imágenes en tres dimensiones** sobre lesiones de fracturas y traumatismos craneales que sustente una base de datos comparativa de análisis de tales heridas para contribuir al adiestramiento, difusión y diagnóstico de las causas de muertes violentas sospechosas o desconocidas.



Incentivar posteriores investigaciones que busquen consolidar nuevos paradigmas de abordaje de la identificación e interpretación de traumas en otras zonas anatómicas en su relación con los mecanismos lesivos que pueden producir la muerte de un individuo rodeada de un halo de violencia, sospecha y desconocimiento de causas.



Se pueden mejorar las técnicas de autopsias para que permitan exponer los hallazgos de una manera más efectiva.



Implementar el uso obligatorio previo a la apertura de la cavidad craneal de sistemas de detección radiológica de imágenes.



Incluir siempre el estudio toxicológico indispensable tanto de cadáveres que ingresan a un servicio forense como a pacientes con antecedente inmediato de haber sufrido un TCE.



Aplicar técnicas lumínicas sobre la bóveda para identificar el curso de fracturas imperceptibles de otra manera al ojo humano.



Realizar toma de impresiones o moldes sobre las superficie o morfología del hueso fracturado ante la posibilidad de ayudar a inferir el objeto o instrumento agresor.

Identificación e interpretación de los patrones de fractura en el neuro cráneo para la
Antropología Forense

Bibliografía

Abiodun Adeolu, A., et al.

2006 Compound elevated skull fracture: a forgotten type of skull fracture. *Surgical Neurology* 65 (2006). Elsevier Inc. Editor: 503-505.

Aghayev, E., MD., et al.

2004 Virtopsy fatal motor vehicle accident with head injury. *Journal Forensic Science*, Volume 49, Issue 4 (July 2004). Págs. 809-813.

Aguilar R., J. R.

2008 Biomecánica de los accidentes de tráfico. Técnicas de movilización e inmovilización de pacientes con enfermedad traumática. Málaga. España. <http://www.emergencias.es.org> Consulta del 20 de junio de 2008

Al-Baharat, AS., et al.

1999 Brain/skull relative displacement magnitude due to blunt head impact new experimental data and model. Proceeding of the 43th Stapp Car Crash Conference, Society of Automotive Engineers, Warrendale, Pa., Págs. 321-332.

Allison DB, Zhu SK, Plankey M, Faith MS, Heo M.

2002 Differential associations of body mass index and adiposity with all-cause mortality among men in the first and second National Health and Nutritional Examination Survey (NHANES I and NHANES II) follow-up studies. *Int J Obes* 2002; 26:410-16.

Alva R., M.

2005 Compendio de Medicina Forense, Tercera Edición, Méndez Editores S.A., Págs. 47-69.

Albarenga A., B.

1998 Física General Albarenga. Editorial Oxford. Vol. N°1. Edición N°4. 1240 Págs.

Alunni-Perret, V., M.D., Ph.D., et al.

2005 Scanning electron microscopy analysis of experimental bone hacking trauma. *Journal Forensic Science*. Vol. 50, N° 4, (2005), 1-6.

Amato JJ., et al.

1974 High velocity missile injury. An experimental study of the retentive forces of tissue. *Am J Surg* (1974); N°127. Págs. 454-459.

American Association for Automotive Medicine.

1990 The abbreviated injury scale. IL, USA: Des Plaines, 1990.

Amnistía Internacional.

2007 AU 118/07 Pena de muerte/ preocupación jurídica 18 de mayo de 2007.

Índice público: AI: AMR 51/090/2007.

<http://www.amnesty.org/es/library/asset/AMR51/090/2007/es/domAMR510902007es.html>.

Consulta de 10 de noviembre de 2007.

Aneziris, O.N., et al.

2008 Quantified risk assessment for fall from height. Safety Science 46, (2008).

Págs. 198-220.

Atanasijevic, T. C., MD, Ph.D. et al.

2005 Frequency and severity of injuries in correlation with the height of fall.

Journal Forensic Science. Volume 50, Number 3, May (2005), 194-199.

Baden M., M.D., and Roach, Marion.

2001 Dead reckoning: The New Science of catching killers. Simon & Schuster
Editor. Ney York (2001). 288 Págs

Baik, S.O., et al.

1991 A case of external beveling with an entrance gunshot wound to the skull
made by a small caliber rifle bullet, Am. J. Forensic Med. Pathol. 12 (199 1). Págs.
334-336.

Baker, S., et al.

The Injury Severity Score: A method for describing patients with multiple injuries
and evaluating emergency care. Journal Trauma (1974); 14: Págs.187-196.

Balci, Y., Ph. D.(Professor), et al.

2007 Characterization of the gunshot suicides. Journal Forensic and Legal
Medicine. 14, (2007):203-208.

Bandak F.A., and Eppinger RH.

1994 A three-dimensional finite element analysis of the human brain under
combined rotational and translational accelerations. Proceeding of the 38th Stapp
Car Crash Conference, Society of Automotive Engineers, Warrendale, Pa., Págs.
145-163.

Barbian, Leonore T., Ph.D., et al.

2008 Healing following cranial trauma. Journal Forensic Science, March (2008),
Vol. 53, N° 2. Págs. 263-268.

Bass, W. M.

2005 Human osteology, a laboratory and field manual. Special Publication N° 2
of the Missouri Archaeological Society, Fifth edition, Columbia, Mo. 365 Págs.

- Bauer, M. T., & Patzelt, Dieter.
2002 Intracranial stab injuries: case report and case study. A series of 21 cases. *Journal Forensic Science International*. 129 (2002), 122-127.
- Behensmeyer, A. K.,
1978 Taphonomic and ecologic information from bone weathering. *Paleobiology* 4: Págs. 150-162.
- Benecke, M.,
2005 Murderous methods: using forensic science to solve lethal crimes. Columbia University Press. New York (2005). 241 Págs.
- Benedict, J.
2003 No bone unturned: The adventures of a top Smithsonian Forensic Scientist and the legal battle for America's oldest skeletons. Harper Collins Publishers. New York, (2003). 304 Págs.
- Berryman, H. E., y Symes, S.A.
1999 Recognizing gunshot and blunt cranial trauma through fracture interpretation. In: *Forensic Osteology II: A decade of Growth*. Springfield Il. Charles C. Thomas, Págs. 333-352.
- Betz, P., et al.
1997 Fractures at the base of the skull in gunshots to the head. *Journal Forensic Science International*. 86 (1997), 155-161.
- Bhoopat T.
1995 A case of internal beveling with an exit gunshot wound to the skull. *Forensic Sci. Int.* (1995) January 30;71(2). Págs. 97-101
- Bir, C. A., *et al.*
2005 Skin penetration assessment of less lethal kinetic energy munitions, *Journal Forensic Science*, Nov. 2005, Vol. 50, N°6: 1426-1429.
- Blumbergs, P.C., et al.
1994 Staining of amyloid precursor to study axonal damage in mild head injury. *Lancet* 344. (1994); Págs. 1055-1056.
- Blumenthal, R. MBChB (Pret), Mmed (Med. Forensic) Pret, FC For Path (SA), Dip For Med (SA).
2007 Suicidal gunshot wound to the head: A retrospective review of 406 cases. *American Journal of Forensic Medicine & Pathology*. December (2007). 28(4):288-291102.

Boiso, F.

2007 Accidentes de Tráfico. Blog Punto Cero Algeciras. <http://pantha-rei.blogspot.com/2007/01/un-accidente-es-un-suceso-o.html#>. Consulta del 12 de Abril 2007.

Bonte, W.

1975 Tool marks in bones and cartilage. *Journal of Forensic Sciences* 20:315-325.

Borobia F., C.

2003 Traumatismos craneales graves: Cuadernos de valoración del daño corporal. Editorial La Ley-Actualidad, S.A., Madrid (2003). 86 Págs.

Borrel V. J. Comandante., et al.

2007 Investigación de accidentes de tráfico. Academia de tráfico e la Guardia Civil. Dirección General de Tráfico DGT. Ministerio del Interior. 595 Págs.

Botella, M. C. *et al.*

1999 Los huesos humanos, manipulación y alteración, Ediciones Bellaterra, Barcelona, España.

Botella, M. C. *et al.*

2005 Las huellas de traumatismo en el esqueleto. Laboratorio de Antropología de Granada. 14 Congreso de la Asociación Española de Antropología Física. Murcia 19-22 de septiembre de 2005. Págs. 379-391.

Brain Trauma Foundation (BTF).

2007 Facts about TBI in the USA. <http://www.braintrauma.org/site/PageServer>. Consulta del 23 de Febrero de 2008.

Breasted J.H.

1980 The Edwin Smith Surgical papyrus. Chicago: The Chicago University Press; (1980), 2 vols. (see 1: pp. xvi, 6, 480-485, 487-489, 446-448, 451-454, 466; 2: pi. XVII, XVIIA).

Brink, O., et al.

1998 Pattern of injuries due to interpersonal violence. *Journal Injury*. Vol. 29, N° 9, (1998), 705-709.

Buikstra, J. E., y Ubelaker, D. H.

1994 Standards for data collection from human skeletal remains, proceedings of seminar at the Field Museum of Natural History organized by Jonathan Haas. Arkansas Archaeological Survey Research Series N° 44 (1994).

Bux, R.

2007 Causes and circumstances of fatal falls downstairs. *Forensic Science International* 17, (2007), 122-126.

Byard, R.W., y Gilbert, J.D.

2002 Cervical fracture, decapitation and vehicle-assisted suicide. *Journal Forensic Science*. (2002); 47(2):392-394.

Caimi, Leonardo.

2000 Manual de Urgencias Medicoquirúrgicas: Hospital Doctor Gustavo Fricke, Editorial: Publicaciones Técnicas Mediterráneo Ltda., Págs. 232-245.

Calce, S. E., B.Sc. y Rogers, T. L, Ph.D.

2006 Taphonomic changes to blunt force trauma: A preliminary study. *Journal Forensic Science*; May, (2006); Vol. 52, Nº 3: 519-527.

California Department of Justice Firearms/Toolmark Identification Training Syllabus.

1991 Module 7—Professionalism. Reprinted in *AFTE Journal* 23: 545-613.

Camacho Rosales, J.

2005 Estadística con SPSS para Windows. Versión 12. Editorial Ra-Ma. 410 Págs.

Campillo V., D.

1983 La enfermedad en la Prehistoria. Salvat Editores S.A. España (1983). 141 Págs.

Campillo V., D.

1992 Cicatrización del hueso craneal. *Munibe Antropología-Arkeología, Supl. Nº8, San Sebastián, (1992). Págs. 33-49.*

Campillo V., D.

2001 Introducción a la Paleopatología. Editorial Bellaterra. (2001). Págs. 156-170.

Campillo V., D. y Subirà, M. E.

2004 Antropología Física para arqueólogos. Editorial Ariel S.A. España (2004). 270 Págs.

Castaño M., B., et al.

2005 Estudio comparativo de patología psiquiátrica en pacientes con traumatismos generales y traumatismos craneoencefálico. *Actas Españolas de Psiquiatría*. 2005; Nº 33(2):96-101.

Castellano A., M.

2004 Consecuencias de los traumatismos según las regiones. En: *Medicina Legal y Toxicología*, por Calabuig, Gilbert, Editorial Masson, 2004. Págs. 437-444.

Chacín S., T. E.

2008 La biomecánica del trauma.

<http://www.monografias.com/trabajos6/acau/acau.shtml>. Consulta de 23 de febrero 2008.

Chadwick, E.K., et al.

1999 Biomechanics of knife stab attacks, *Forensic Sci. Int.* 105 (1999). Págs. 35-44.

Champion H., et al.

1981 Trauma score *Crit. Care Med.* (1981); 9: Págs.672-676.

Chelminski, R.

193 Pour toucher huit fois la prime d' assurance, l'assassin avait maquillé sa mort, *Reader's Digest Selection* 47 (1993) Págs. 21-27

Chi, Chia-Fen., et al.

2005 Accident patterns prevention measures for fatal occupational falls in the construction industry. *Applied Ergonomics*. Volume 36 (2005), 391-400.

Christensen, A. M., Ph.D.

2004 The influence of behavior on freefall injury patterns: Possible implications for Forensic Anthropological investigations. *Journal Forensic Science*. Volume 49, Number 1, Jan. (2004): Págs. 5-10.

Clarke, T.D., et al.

1971 Human head linear and angular acceleration during impact. *Proceedings of the 15th Stapp Car Crash Conference*, Society of Automotive Engineers, Warrendale, Pa., Págs. 269-286.

Coe J.I.

1982 External beveling of entrance wounds by handguns. *Am J. Forensic Med. And Pathol.* (1982) September; 3(3): Págs. 215-219.

Comas, J.

1966 *Manual de Antropología Física*. Universidad Nacional Autónoma de Mexico, Instituto de Investigaciones Antropológicas. México (1966). 710 Págs.

Comín M, P. J.L.

1999 Comportamiento mecánico del tejido óseo. In: Instituto de Biomecánica de Valencia, editor. *Biomecánica de la fractura ósea y técnicas de reparación*. Valencia: (1999): Pág. 35.

Cowin, S.C.

1991 The mechanical properties of cortical bone tissue. In: Cowin SC, editor. *Bone Mechanics*. Philadelphia: CRC Press, (1991): Pág.181.

Cunningham, B. M. y William F. H.
1974 Woodshop tool Maintenance. Chas. A. Bennett Co., Inc., Peoria, IL., 307 Págs.

Cruz Roja Internacional.
2008 Las personas desaparecidas. Una tragedia oculta. Revista del Movimiento Internacional de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja. Número 1. (2008). 31 Págs.

Dalla Volta, L.
1935 Trattato di Medicina Legale. Societa Editrice, (1935), Milano.

Davis J.H, Pruitt J.F, Pruitt B.A.
2001 Historia. En: Mattox KL, Feliciano DV, Moore EE. Revista Trauma. Vol. I. Madrid: McGraw- Hill Interamericana; 2001. Págs.3-20.

Discapnet.
2008 El portal de la discapacidad Fundación ONCE - Fondo Europeo de Desarrollo Regional *Desarrollado por* Technosite.
<http://salud.discapnet.es/Castellano/Salud/Discapacidades/Desarrollo%20Motor/Tramatisimo%20craneoencefalico/Paginas/trauma.aspx>. Consulta del 20 de mayo 2008.

Dechaume, M., y Derobert, L.
1946 La calcination des follicules dentaires foetaux, Ann. Méd. Leg. (1946). Págs. 230-231

Desinan, L., y Mazzolo, G.M.
2005 Gunshot fatalities: suicide, homicide, or accident? A series of 48 cases. Journal Forensic Science International. 147S (2005), S37-S40.

Di Maio, V.J.M.
1999 Heridas por armas de fuego: Aspectos prácticos de las armas de fuego, Balística y técnicas forenses. Traducción de María Susana Ciruzzi. Ediciones La Roca. Buenos Aires (1999). 512 Págs.

Di Maio V.J., Di Maio, D.
2001 Forensic Pathology, 2ª ed. CRC Press. Boca Raton, (2001). Pág. 207.

Di Maio, V. J. M., y Dana, S. E.
2003 Manual de Patología Forense. Traducción coordinada por: Prof. Luis Concheiro. Ediciones Díaz de Santos, S.A., Madrid (2003). Págs. 1-260.

Dixon, D.S.
1982 Keyhole lesions in gunshot wounds of the skull and direction of fire. J. Forensic sci. (1982) Jul; 27(3): Págs.555-566.

Dixon, D.S.

1984 Exit keyhole lesions and direction of fire in gunshot wounds of the skull. J. Forensic sci. (1984) Jan;29(1): Págs.336-339.

Dixon, D.S.

1984 Pattern of intersecting fractures and direction of fire. J. Forensic sci. (1984) Jan; 29(1): Págs.336-339.

Dunn, Katherine.

1996 Death scenes. A homicide de detective's scrap book. Tejaratchi, Sean (Editor). 166 Págs.

Durkin, M.S., et al.

1999 Epidemiology and prevention of traffic injuries to urban children and adolescent, pediatrics 103(1999). Págs. 1273-1274.

Eckert W.G., et al.

1998 Investigation of cremations and severely burned bodies. Am J Forensic Med Pathol, New York, (1988); 9(3): Págs.188-200.

El Periódico de Aragón.

2008 El consume de drogas influye en el 30% de las agresiones a la pareja y en fracaso escolar. El Periódico de Aragón. Miércoles 15 de octubre de 2008. <http://74.125.39.104/search?q=cache:fwhtjNzvayQJ:salud.elperiodicodearagon.com/noticias/espana/noticia/v/27/i/el-consumo-de-drogas-influye-en-el-30-de-las-agresiones-a-la-pareja-y-en-el-fracaso-escolar.html+las+agresiones+y+el+consumo+de+alcohol+hl=es&ct=clnk&cd=5&gl=es&client=firefox-a>. Consulta del 25 de octubre de 2008.

Espinoza G., Ricardo.

2003 Índices de gravedad en trauma. Programa de medicina de urgencia, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile. http://www.urgenciauc.com/profesion/pdf/trauma/indices_de_gravedad.pdf. Consulta del 12 de agosto de 2007.

Etxeberria G., F., M.D.

2007 Lesiones por arma de fuego. Problema médico-forense. Revista Médica, 15(2): (2007), 306-312.

Free, G. M.D. y Szunyo GHY, A.

2006 Anatomía para artistas. Könnemann: Equipo de Edición S.L. Barcelona. 496 Págs.

FEMA.

2008 Incendio. Agencia Federal para el manejo de Emergencias. Department of Homeland Security U.S. (Departamento de Seguridad Nacional Estadounidense). http://www.fema.gov/spanish/index_spa.shtm. Consulta del 25 de septiembre de 2008.

Fenton, T. W., Ph.D. *et al.*

2005 Symmetrical fracturing of the skull from midline contact gunshot wounds: Reconstruction of individual death histories from skeletonized human remains, *Journal Forensic Science*, Mar. 2005, Vol. 50 N°2:274-285.

Fernández Vieitez, J.A., y García Suárez R.M.

1998 Índices de relación peso-talla como indicadores de masa muscular en el adulto masculino. *Rev Cubana aliment Nutr* (1998); 12:91-5

Fox, R. H. y Cunningham, C.L.

1973 *Crime scene search and physical evidence handbook*. National Institute of Justice Publication, Reprint, ISB 0-87364-443-3.

Font Riera, G.

1992 Cráneo y caída casual: Perfiles *Revista Española de Medicina Legal XIX* (72-73), (1992). Págs. 221-223.

Frazer, M.

1987 An unusual pattern of gunshot injury linking two homicides to the same assailant, *J. Forensic Sci.* 32 (1987). Págs. 262-265.

Friedman, S.G.

1989 *A history of vascular surgery*. New York: Futura Publishing Company, Inc.; (1989).

Fuentes Mallozzi, Dante A., et al.

2005 Traumatismo penetrante de cráneo. *Boletín Médico Hospital Infantil. México.* (2005). Págs. 268-272. <http://scielo.unam.mx/pdf/bmim/v62n4/v62n4a6.pdf>. Consulta del 25 de julio de 2008.

Gac Espinola, H. MD.

2000 Caídas en el adulto mayor. *Boletín de la Escuela de Medicina, Universidad Católica de Chile*, Volumen N° 29, N°1-2.

Galbraith S., et al.

1976 The relationship between alcohol and head injury and its effect on the conscious level. *Br J Surg* 1976; 63:128-30.

Garrido, G.

2002 *SPSS aplicado a las Ciencias de la Salud*. Editorial Ra-Ma. 242 Págs.

Gelfman, M. G., et al.

2005 Trauma por caída de altura en pediatría. *Arch. argent. pediatr.* (2005); 103(5): Págs. 414-419.

Gennarelli, T.A., et al.

1972 Pathophysiologic responses to rotational and translational acceleration of the head. Proceeding of the 16th Stapp Car Crash Conference, Society of Automotive Engineers, Warrendale, Pa., Págs. 296-308.

Gennarelli T.A., y Meaney, D.F.

1996 Mechanisms of primary head injury. In: Wilkins RH., and Rengachary, SS. Editors. Neurosurgery Mc Graw-Hill, New York. Págs. 2611-2621.

Gennarelli, T. A. y Wodzin, E.

2006 AIS 2005: A contemporary injury scale. Injury, International Journal Cere Injured. 37:1083-1091, (2006) Editor: Elsevier Ltd.

Gija Morales, E.

1950 Introducción a la Medicina Funcional para el diagnóstico médico-forense, Colección Española de Monografías Médicas, (1950), Barcelona.

Gill, J. R., MD.

2001 Fatal descent from height in New York City. Journal Forensic Science. Volume 46, Number 5, (2001): 1132-1137.

Giraud, O., et al.

2001 Traumatismes craniofaciaux, Journal EMC-Dentisterie 1 (2004), Págs. 244-274.

Gisbert Calabuig, J. A., et al.

2005 Gisbert Calabuig Medicina Legal Y Toxicología. Publicado por Elsevier España, 2005, 1394 páginas.

Gomez-González, J., M.D.

2008 Primeras trepanaciones en Hispanoamérica.

<http://www.revistamedica.8m.com/histomedA149.htm>. Consulta del 23 de septiembre de 2008.

Gómez Rodríguez, M. I., et al.

2002 Prevalencia de caída en ancianos del EAP Los Ángeles (Área 11 Madrid). Págs. 478-486.

<http://www.medynet.com/elmedico/publicaciones/ctrosalud2002/8/478-486.pdf>.

Consulta del 18 de febrero de 2008.

Gorman I.

1966 Naselinie Ukrainy epokhu Mezolita i Neolita, Moscú (1966).

Gralla, G.

1964 proba rekonstrukcji wzrostu ze szczatkow ciatopanych, Materialy i Prace Antroplogizne 70 (1964) Págs. 95-98.

Grant, J. R., M.D., et al.

2007 Modeling mechanisms of skull base injury for drivers in motor vehicle collisions. *Journal Otolaryngology-Head and Neck Surgery* (2007); Vol. 137: Págs. 195-200.

Grandmaison, G.L. de la et al.

2008 Influence of ballistic and autopsy parameters on the manner of death in case of long firearms fatalities. *Journal Forensic Science International*. (2008) Mayo 20, 177 (2-3):207-213.

Grévin, G., et al.

1998 Anatomical reconstruction of fragments of burned human bones: a necessary means for forensic identification. *Journal Forensic Science International*. Vol. 96, (1998), 129-134.

Grévin, G., et al.

1990 Etude anthropologique et paléopathologique d' un adulte inhumé puis incinéré provenant du site de Pricevent, Bull. Mém. Soc. d'Anthropol. Paris 2(3-4) (1990) Págs. 77-88.

Guillén del Castillo, M., y Linares G., D.

2002 Bases biológicas y fisiológicas del movimiento humano. Editorial médica Panamericana. España (2002). Págs.47-117.

Gurdjian, E.S., et al.

1950 The mechanism of skull fracture. *Radiology* 54: Págs. 313-338

Gurdjian, E.S.

1972 Recent advances in the study o the mechanism of impact injury of the head- a summary. *Clin Neurosurg* 19. (1972); Págs. 1-42.

Gurdjian, E.S.

1974 The treatment of penetrating wounds of the brain sustained in warfare. Ahistorical review. *The journal of Neurosurgery*. (1974);39(2):Págs.157-167.

Gurdjian E.S.

1975 Impact head injury. Springfield: Charles C. Thomas, (1975).

Haglund, W.

2003 Taphonomy: In *Forensic Science: An introduction to scientific and investigative techniques* Stuart H. James and Jon Nord by (Editors) CRC Press, (2003), 7:99-112.

Haglund, W. D., *et al.*

1988 Tooth mark artefacts and survival of bones in animal scavenged human skeletons, *Journal of Forensic Sciences* 33:985-997.

Haglund, W. D., *et al.*

1989 Canid scavenging/disarticulation sequence of human remains in the Pacific Northwest. *Journal of Forensic Sciences* 34:587-606.

Haglund, W. D., y Sorg, M. H.

1997 Introduction to forensic taphonomy. In: Haglund, W. D., Sorg, M. H., (Eds.), *Forensic Taphonomy: The Postmortem Fate of Human Remains*. CRC Press, Boca Raton, FL, USA. Págs. 1-9.

Hall, S.J.

1999 *Basic Biomechanics*. Boston McGra-Hill Companies, Inc., 3ra. Ed., Págs. 37-44.

Hansen, J. T. *Netter Anatomía*. Fichas de auto evaluación. Editorial Masson. 82 Págs.

Hart M.A., G. O.

2005 Fracture pattern interpretation in the skull: Differentiating blunt force from ballistics trauma using concentric fractures, *Journal Forensic Science*, Nov. 2005, Vol. 50, N° 6: Págs.1276-1281.

Hernández, B. T., *et al.*

2005 Comportamiento de la presión intracraneal en niños con traumatismo craneoencefálico severo. *Revista Cubana de Enfermería* v.21 n.3 Ciudad de la Habana sep.-dic. (2005). Págs. 1-12.

Herrman, B.

1977 Über die Abhängigkeit der Schrumpfung vom Mineralgehalt bei experimentell verbrannten Knochen, *Anthropologiczny* 36(2) (1977) Págs. 7-12.

Hidalgo Solórzano, E. del C., *et al.*

2005 Factores asociados con la gravedad de lesiones ocurridas en vía pública en Cuernavaca, Morelos, México. *Salud Pública de México*. Enero-Febrero, año 2005. Volumen 47, número 001. 38 Págs.

Híjar, M., *et al.*

2003 Pedestrian injuries in Mexico: a multi-method approach. *Journal Social Science & Medicine*. 175 (2003). Págs.186-192.

Holbourn, A.S.

1943 *Mechanics of head injuries*. *Lancet* 2 (1943); Págs. 438-441.

Holck, P.

2005 What can a baby's skull withstand? Testing the skull's resistance on anatomical preparation. *Forensic Science International* 151, (2005), 187-191.

Horsfall, I., et al.

1999 An assessment of human performance in stabbing. *Forensic Sci. Int.* 102 (1999). Págs. 79-89.

Horton, K., Ph.D.

2006 Gender and risk of falling: a sociological approach. *JAN Original Research, Journal Compilation*, 2006, 69-76.

Hospital de Madrid Ramón y Cajal.

2005 Protocolo General de Caídas PRT/CAID/007. Dirección de enfermería. Septiembre de 2005.

http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadername1=ContentDisposition&blobheadervalue1=filename%3Dprt_Caidas.pdf&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1202756185662&ssbinary=true. Consulta del 18 de marzo 2007.

Hoy.es

2007 El 92% de los fallecimientos por muerte natural investigados fueron por infarto. En el 25% de los casos, los episodios isquémicos producen la muerte de forma fulminante y sin aviso de ningún tipo ni síntomas anteriores. C. H. /Mérida. Lunes 7 de Mayo de 2007.

http://209.85.135.104/search?q=cache:1zX5F2EMJW0J:www.hoy.es/prensa/20070507/merida/fallecimientosmuertenaturalinvestigados_20070507.html+la+muerte+natural&hl=es&ct=clnk&cd=10&gl=es&client=firefox-a. Consulta del 25 de mayo de 2007.

Hunsaker, D, MD., y Thorne, L. B., M.D.

2002 Suicide by blunt force trauma. *American Journal of Forensic Medicine and Pathology*. Volume 23, Number 4, (2002), Págs. 355-359.

Hunsaker, D. M., M.D. y Thorne, L. B.

2002 Trauma with reference to planes, trains, and automobiles. *Forensic Science and Medicine: Forensic Pathology of Trauma: Common Problems for the Pathologist*. By: M. J. Shkrum and D. A. Ramsay © Humana Press Inc., Totowa, NJ. (2002), Chapter 8: Págs.1-114.

Hussain K., et al.

1994 Comprehensive analysis of craniofacial trauma. *J. Trauma* (1994); 36: Págs. 34-36.

Illescas F., G. J.

2003 Escalas e índices de severidad en trauma. En trauma, *La urgencia Médica de hoy*. Volumen 6, número 3, Septiembre-Diciembre de (2003). Asociación Mexicana de Medicina y cirugía de Trauma, AC. Págs. 88-94.

Instituto de Medicina Legal de Perú.

2008 "Examen médico señala que "burrier" mexicano no se habría suicidado: Extraña muerte en la sede de la DIRANDRO". *Diario El Comercio*, viernes 22 de febrero del 2008/Lima: Pág. A9.

Isaacs, B.

2001 Prevención de caídas en los ancianos "The Challenge of Geriatric Medicine", Revista Evidencia Actualización en la Práctica Ambulatoria, Vol. 4 Número 1: Enero-Febrero 2001.

Isev.

2007 Accidentología vial de Argentina, Siniestralidad y mortalidad de los conductores de vehículos. Instituto de Seguridad y educación Vial. (2007), Págs. 1-10.

<http://www.ise.com.ar>. Consulta del 23 de Enero de 2007.

Ivarsson, J. B., et al.

2008 Site, type, and local mechanism of tibial shaft fracture in drivers in frontal automobile crashes. Journal Forensic Science International. 175 (2008), 186-192.

Jackson, A. y Day, D.

1978 Tools an how to use them. Alfred A. Knopf, New York, NY.

Jager, M. De, y Sauren, A.

1994 A three-dimensional head-neck model: validation for frontal and lateral impacts. Proccedings of the 38th Stapp Car Crash Conference, Society of Automotive Engineers, Warrendale, Pa., Págs. 93-109.

Jaikin, M.,MD. y, Ledesma, J. L.

2002 Guía de orientación para el manejo inicial hospitalario del traumatismo cráneo encefálico. Departamento de Cirugía, Unidad 18 Neurocirugía, Hospital General de Niños Ricardo Gutiérrez de Buenos Aires, Argentina. Págs. 1-6.

Janssen, W.

1963 Experimentelle Untersuchungen zur Beziehung zwischen Tatwerkzeug and Platzwunde unter besonderer Berücksichtigung von Kanteverletzungen. Dtsch, Z. Gerichtl. Med. 54 (1963), Págs. 240-248.

Jiang, Ji-yao., M. D., Ph. D., et al.

2007 Violent head trauma in China: report de 2254 cases. Surgical Neurology 68, (2007), S2:2-S2:5.

katzen, J. T., MD, et al.

2003 Craniofacial and skull base trauma. The Journal of Trauma, (2003); 54:1026-1034.

Kaufman, D. M. H., et al.

1997 Differential diagnosis of the calvarium: Application of modern clinical data to Paleopathology; Journal of Archaeological Science (1997) 24:193-118.

Kieser, J., et al.

2008 Analysis of experimental cranial skin wounding from screwdriver trauma. *International Journal Legal Medicine*; (2008); Vol. 122: 179-187.

Klepinger, L. L.

2006 Fundamentals of Forensic Anthropology: Chapter N° 9, Trauma. (2006), 101-116.

Knight C.B.E, B.

1999 Medicina Forense de Simpson, Segunda Edición, Editorial El Manual Moderno, México, Págs. 53-73.

Knussman, R.

1988 Somatometrie, in: R. Martin (Ed.), *Anthropologie, I. Wesen und Methoden der Anthropologie*, 1. Teil, Gustav Fisher, Stuttgart, 1988, Pág. 259.

Komar, D.

1998 Decay rates in a cold climate región: a review of cases involving advanced decomposition from the medical examiner's office in Edmonton Alberta. *Journal Forensic Science*. (1998); 43(1): Págs. 49-53.

Komar, D., Ph.D., et al.

2006 Frequencies of morphological characteristics in two contemporary forensic collections: Implications for identification. *Journal Forensic Science*, September 2006, Vol. 51, N° 5. Págs. 974-978.

Kosa, F.

1989 Age estimation from the fetal skeleton, in: M.Y. Íscan (Ed.), *Age Markers in the Human Skeleton*, Charles C. Ythomas, Springfield, 1989, Págs. 21-54.

Krenzer, U.

2006 Compendio de métodos antropológicos forenses para la reconstrucción del perfil osteo-biológico. Tomo VII, cambios *pos mortem*.

[http://centroamerica.ded.de/cipp/ded/custom/pub/content.lang,4/oid,6578/ticket.g_u_e_s_t/~/Compendio de M todos antropol gico forenses.html](http://centroamerica.ded.de/cipp/ded/custom/pub/content.lang,4/oid,6578/ticket.g_u_e_s_t/~/Compendio%20de%20M%20todos%20antropol%20gico%20forenses.html). Consulta del 13 de Enero de 2007.

Krivoy, A., Krivoy, J., y Krivoy, M.

2002 Aspectos neuroquirúrgicos parciales del Papiro de Edwin Smith. *Gaceta Médica Caracas* vol.110 N°.3 Caracas Julio 2002. ISSN 0367-4762. Págs. 1-10.

Krogman, W. M., Ph.D.,LL.D., D.Sc.

1986 Forensic Osteology. Edited by Kathleen J. Reichs, Ph.D., Department of Sociology and Anthropology The University of North Carolina at Charlotte, North Caroline. Charles C. Thomas publisher, Illinois, U.S.A. (1986). 218-227.

Lagunas R., Z.

2000 Manual de osteología antropológica, vol. I: Principios de anatomía ósea y dental. Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, D.F.

Larrea F., M. E., MD.

2007 Historia de la cirugía de trauma. Revista Cubana de Cirugía. Volumen 46, N° 4. La Habana, Cuba, ISSN 0034-7493 *versión on-line*:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003474932007000400011&lng=es&nrm=iso&tlng=es. Consultado el 15 de agosto de 2008.

León-Carrión, J.

1998^a Eficacia de un programa de tratamiento Intensivo, integral y multidisciplinar de pacientes con traumatismo craneoencefálico. Valores médico-legales. <http://www.uninet.edu/union99/congress/confs/reh/06Leon.html>

Consultado el 10 de mayo de 2007.

Ligh F.W.J.

1963 Gunshot wound of entrance and exit in experimental animals. J. Trauma 1963; 3:Págs.120-128.

Linares P., B. E., y Bikic, F. A.

1995 Suicidio por salto al vacío, Medicina Legal de Costa Rica, Vol.11, N° 2, Vol. 12 N° 1, Costa Rica (1995), Págs. 36-38.

Lindström, R. M.D., et al.

2006 Accidental deaths caused by electricity in Sweden, 1975-2000. Journal Forensic Science, November (2006), Vol. 51, N° 6.

Lippert, H., MD. Ph.D.

2005 Anatomía: estructura y morfología del cuerpo humano. Editorial Marbán, S.L. España (2005). 820 Págs.

Loewe, Ch. L. MD., *et al.*

2007 Pitbull maulin death in Detroit. American Journal of Forensic Medicine & Pathology. 28(4):356-360, (2007). Págs. 356-360.

Locles, R.J.

1992 Balística y pericia. Ediciones la Rocca. Buenos aires, argentina (1992). Págs. 15-136.

Lomelí G., H.

2005 Reconstrucción de caras en cráneos y otros sistemas de identificación. Editorial Ángel. México (2005). Págs. 99-108.

Lopategui Corsino, E.
2001 Principios de Biomecánica. Fisiología del Ejercicio. Universidad Interamericana de Puerto Rico. <http://www.saludmed.com/CsEjerci/Cinesiol/P-Biomec.html>. Consulta del 18 de Abril de 2008.

Lopez, A. E.
2004 Motor-vehicle collision related death due o delayed-onset subarachnoid haemorrhage associated with anticoagulant therapy, Journal Forensic Science, July 2004, Vol. 49, N°4:807-813.

Lossetti, O, et al.
2005 Accidentes de tránsito: consideraciones médico legales, lesionológicas y tanatológicas. Cuerpo Médico Forense de la Corte Suprema de Justicia de la Nación Argentina. Cuadernos de Medicina Forense. Año 2, N°3, Pág.7-15.

Love, J. C. Ph. D., y Symes, S. A. Ph.D.
2004 Understanding rib fracture patterns: Incomplete and buckle fractures, Journal forensic Science, Nov. 2004, Vol. 49, N°6:1153-1158.

Lozano y Andrade., O.
2007 Estomatología Forense. Editorial Trillas, México (2007). Págs. 143-159.

Luque S., J. E., M.D.
2007 Heridas penetrantes por armas de fuego en el sistema nervioso central. Primera parte: Aspectos históricos y nociones de balística. Revista Médica, 15(1): (2007), 134-138.

Luque S., J. E., M.D.
2007 Heridas penetrantes por armas de fuego en el sistema nervioso central. Segunda parte: Fisiopatología de las lesiones, casos clínicos y manejo. Revista Médica, 15(2): (2007), 306-312.

Luy Quijada, J., y Ramírez G., M.
1997 Cuerpo y mente ante la muerte vilolenta. En: *"El cuerpo humano y su tratamiento mortuorio"* Autor del libro: Malvido, Elsa. coord; Pereira, Grégory. coord.; Tiesler, Vera. coord. Colección: Colección Científica. Serie: antropología social Editor: México, D.F: Instituto nacional de antropología e historia. INAH - Centro francés de estudios mexicanos y centroamericanos. CEMCA, (1997). Págs.: 67-76.

Mc Minn, R.M.H. y Hutchings.
1977 Atlas a color de Anatomía Humana. 351 Págs.

Manhein, M. H.
2000 The bone Lady: life as a forensic anthropologist. Pinguin Books. New York (2000). 137 Págs.

Mann, R.L., et al.

1991 Maxillary suture obliteration: a visual method for estimating skeletal age, J. Forensic Science N° 36(3) (1991) Págs. 781-791.

Maples, W. R., y Browning, M.

2006 Los muertos también hablan: Memorias de un antropólogo forense. Traducción de Fernando Borrajo Castanedo. Editorial DeBolsillo, mayo de (2006). 338 Págs.

Marchio., P.S., et al.

2006 Traumatismo craneoencefálico en la ciudad de Buenos Aires: estudio epidemiológico prospectivo de base poblacional. Revista Neurocirugía (2006); N°17:14-22.

Marín L., P. P., MD.

Caídas en los ancianos: Causas, consecuencias y prevención. Boletín de la Escuela de Medicina. Pontificia universidad Católica de Chile. Vol. 28, N° 1-2. (1999). <http://escuela.med.puc.cl/publ/boletin/Osteoporosis/CaidasAncianos.html#>. Consulta del 12 de septiembre de 2008.

Martínez M., D.

1990 El rol de la policía y la participación comunitaria en la lucha contra la delincuencia. Trabajo de Graduación para obtener el grado de Licenciatura en Derecho y Ciencias Políticas de la Universidad de Panamá. (1990). 147 Págs.

Martínez M., D.

2000 La investigación preliminar sobre prácticas de recuperación de restos humanos. Perspectiva Forense de la Antropología. Trabajo de Graduación para obtener el grado de Licenciatura en Humanidades con especialización en Antropología. Universidad de Panamá. (2000). 189 Págs.

Martínez M., S. y Saldivar S., L.

2004 Medicina Legal, 17 a Edición, Méndez Editores, S.A. de C.V., México, Págs. 203-238.

Masset, C.

1971 Erreurs systématiques dans la détermination de l'âge par les sutures crâniennes, Bull. Mém. Soc. d'Anthropol. Paris 7(XII ser.) (1971) Págs. 781-791.

Masson, F., et al.

2001 Epidemiology of severe brain injuries: a prospective population based study, J. Trauma N° 51.(2001). Págs. 481-489.

Mayou, R., y Bryant, B.

2003 Consequences of road traffic accidents for different types of road user. Journal Injury, International Injured. 34 (2003), Págs.197-202.

Mazzolo, G.M. T., y Desinan, L.

2005 Sharp force fatalities: suicide, homicide or accidental? A series of 21 cases. *Journal Forensic Science International*. 147S (2005), S33-S35.

McAlhany J.H., et al.

1995 Mechanism of basilar skull fracture. *Journal Neurotrauma* N° 12: Págs. 669-678.

McLean, A.J.

1996 Brain injury without head impact? In: Bandak, A.F., Eppinger, R.H., Ommaya, A.K. editors, *Traumatic brain injury: bioscience and mechanics*. Lancaster, NY, Mary Ann Liebert Inc, (1996), Págs. 45-49.

Melvin, J.W., and Evans FG.

1971 A strain energy approach to the mechanics of skull fracture. . *Proceeding of the 15th Stapp Car Crash Conference*, Society of Automotive Engineers, Warrendale, Pa., Págs. 666-685.

Menon, A., MD., et al.

2008 Pattern of fatal head injuries due to vehicular accidents in Mangalore. *Journal Forensic and Legal Medicine* 15 (2008). Págs. 75-77.

Merino, F., et al.

2004 Herida por arma blanca penetrante en cráneo. Reporte de un caso. *Revista Argentina de Neurocirugía*, (2004), N°18: Págs. 157-158.

Meschan, I.

1995 Técnica radiológica: Posiciones y correlación anatómica. Segunda Edición. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires (1995). Págs. 213-335.

Messerer, O.

1884 Experimentelle Untersuchungen über Schädelbrüche. München: Rieger, 1884.

Micozzi M.S.

1997 Frozen environments and soft in Tennessee. In: Haglund WD., Sorg MH. Editors. *Forensic Taphonomy: the postmortem fate of human remains*. Boca Raton: CRP Press, (1997): Págs. 171-179

Miller, Hugh.

1999 *What the corpse revealed: Murder and the science of forensic detection*. St. Martin's Press, New York (1999). 242 Págs.

Milner, G. R.

1989 Carnivore alteration of human bone from a late prehistoric site in Illinois *American Journal of Physical Anthropology* 79(1):43-49.

Ministerio de Sanidad y Consumo. Gobierno de España.

2008 Comunicado de Prensa. 17 de Julio de 2008.

<http://www.msc.es/gabinetePrensa/notaPrensa/desarrolloNotaPrensa.jsp?id=1245>.

Consulta del 23 de septiembre de 2008.

Miralles M., R. C., y Puig C., M.

2002 biomecánica clínica del aparato locomotor. Editorial Masson. Barcelona, (2002). Págs. 3-38.

Moineddin R., Ray J.G., et al.

2008 Venta de alcohol y riesgo de agresión. PLoS Medicine. (2008); 5: 104-108.

<http://74.125.39.104/search?q=cache:saty7zWmq0kJ:www.apaldia.com/resumenes/resumen.php%3Fidresumen%3D591+las+agresiones+y+el+consumo+de+alcohol&hl=es&ct=clnk&cd=4&gl=es&client=firefox-a>.

Consulta del 25 de octubre de 2008.

Molina, K. MD., et al.

2007 Shotgun wounds: A review of range and location as pertaining to manner of death. American Journal of Forensic Medicine & Pathology. June (2007). 28(2):99-102.

Monsalve B., C, et al.

2005 Comparative study of psychiatric disorders in general traumatism and brain injured patients. Actas Esp Psiquiatr. 2005 Mar-Apr; 33 (2): Págs. 96-10.

Moreno G. L. R.

1996 Balística Forense. Octava edición. Editorial Porrúa, S.A. México (1996). Págs. 62-69.

Moreno G. L. R., et al.

2004 Manual metodológico para las investigaciones criminalística de homicidios de mujeres en Ciudad Juárez. Publicación del Instituto Nacional de Ciencias Penales, México. 429 Págs.

Moreno, P. MD., y Blanco, C., MD.

1996 Epidemiología y clasificación del daño cerebral. En Neuropsiquiatria del daño cerebral. Ed. I.Quemada; C.Pelegrin; J.M. Muñoz, (1996). Ed.Prous. Págs. 1-10.

Moreno, P., y Blanco C.

1998 Alcohol, factores psicológicos, traumatismo craneoencefálico y accidentes de tráfico. Importancia del problema y medidas de prevención. Revista Electrónica de Psiquiatría, Vol. 2, N°4 Diciembre (1998).

Muelleman, R.L., et al.

1996 Battered women: injury locations and types. Ann. Emergency Med. (1996), 28: Págs.486-492.

Muller, M., y Guidoux.

1945 L'osteologie medico-légale du foetus human calciné, Arch. De l'ins. De Méd. Lég., Lille, (1945), Págs. 93-109.

Muller, M.

1946 Les os de foetus calcinés, Ann. Méd. Leg. XXVI (5) (1946). Págs. 219-229.

Nahum, A.M., et al.

1977 Intracranial prssure dynamics during head impact. Proc. 21st Stapp Car Crash Conference, SAE N° 770922. (1977); Págs. 339-366.

Nando L., V. M. y Gutiérrez Ch., A.

2003 Diccionario terminológico de ciencias forenses. Editorial Trillas S.A. de C.V., México Segunda edición, febrero de (2003). 130 Págs.

Nawrocki, S.

1995 Taphonomic processes in historic cemeteries. In Bodies of Evidence: Reconstructing History through Skeletal Analysis, ed. by A. Grauer. Wiley-Liss, New York. Págs. 49-66.

Neira, J., y Vive, J.

1994 Epidemiología del trauma y el traumatismo encéfalo craneano. AANC Curso bianual en neurotrauma. Argentina, págs. 1-10. (Pdf.)

http://www.aanc.org.ar/pdf/epidemiologia_trauma_intro.pdf

Consultado el 17 de enero de 2007.

Nelson, R.

1992 A microscopic comparison of fresh and burned bone. J Forensic Sci, Philadelphia. (1992); 37(4): 1050-60.

Netter, Frank H., MD.

1996 Atlas de Anatomía Humana. Barcelona: Masson, 1996. Atlas con buenas ilustraciones y esquemas para el estudio de la anatomía humana.

Newman D, W.A.

2003 Dorland' Illustrated Medical Dictionary, 30th Edition by Dorland (Author), Douglas Anderson (Editor). (2003).

Newman, J. A.

2006 The biomechanics of head trauma and the development of the modern helmet: How far we really come? Motorcycle Consumer News. June (2006): Págs.28-32.

Obreja, C., M.D.

2000 Stereotactical Phenomena in Traumatic Brain Injury Biomechanics: Diffuse Axonal Injury and Brain Concussion.

(<http://www.neuroskills.com/biomechanics.shtml>) (2000): Págs. 1-5. Consulta del 28 de febrero de 2008.

O'Calaghan, P.T., et al.

1999 Dinamycs of stab wounds: force required for penetration of various tissues, Forensic Sc. Int. 1041 (1999). Págs. 173-178.

Ochs, H.A., et al.

1996 Are head, neck and facial injuries markers of domestic violence? Journal Am. Dental Assoc. (1996), 127: Págs. 757-761.

Oehmichen, et al.

2006 Basic Principles of Mechanical Trauma. Forensic Neuropathology and Associated Neurology. Editor: Springer Berlin Heidelberg., Chapter 6 (2006): Págs. 97-109.

OMS

2003 Publications: Injury Chartbook e Injury: A Leading Cause of the Global Burden of Disease. OMS, Ginebra, 12 de Mayo de (2003).

<http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2003/pr40/es/index.html>

Consulta del 23 de agosto de 2007.

Ontañón.M,

2000 Aparicio.C, Ginebra MP, Planell JA. Structure and Mechanical Properties of Bone. In: Elices M, editor. Structural Biological Materials. Amsterdam: Pergamon, (2000): Págs. 31-71.

Orrison Jr., W. W.

2001 Neuro Radiología Volumen I, Editorial Harcourt, Madrid, España, Págs. 884-915; 991-992.

Orrison Jr., W. W.

2001 Neuro Radiología Volumen II, Editorial Harcourt, Madrid, España, Págs. 1760-1776.

O'Rourke, D.H. y Petersen, G.M..

1983 Biological anthropology and genetic disease research: Introduction. Amer. J. Phys. Anthropol. 62(1):1-2. (Reprinted in: GENETICS, EVOLUTION AND DISEASE, D.H. O'Rourke, G.M. Petersen and F.E. Johnston (eds.), Alan R. Liss, Inc.).

Ortner, D.J., y Putschar, W.G.J.

1981 Identification of pathological conditions in Human Skeletal Remains. Washington: Smithsonian Institution Press, N° 28.

Ortner, D.J., y Putschar, G.J.

1985 Identification of pathological conditions in human skeletal remains. Smithsonian Institution Press, Washintong (1985). Págs. 55-103.

Owen, D.

2000 40 casos criminales y cómo consiguieron resolverse. Quintet Publishing Ltd. (2000). 240 Págs.

Owsley D.W et al.

1993 Positive identification in a case of intentional extreme fragmentation. J Forensic Sci, Philadelphia. (1993); 38(4): 985-96.

Padosch, S.A., et al.

2006 Two simultaneous suicidal gunshots to the head with robbed police guns. Journal Forensic Science International. 158 (2006), 224-228.

Pardal, E.

1981 Neurología Básica, IV Edición, López Libreros Editores, Buenos Aires, Argentina, Págs. 69-97.

Pardinas, F.

1993 Metodología y técnicas de investigación en Ciencias Sociales. Editorial Siglo XXI Editores, S.A. México. Pág. 102.

Pastor Vásquez, J.F. et al.

2001 Atlas de variaciones epigenéticas. Universidad de Valladolid. 290 Págs.

Patscheider, H.

1961 Zur Entstehung von Ringbrüchen des Schaedelbrueche. Dtsch Z geserithl Med (1961); 52:13-21.

Payne-James, J., y Dean, P.

1994 Assault and injury in clinical forensic medical practice. Med. Sci. Law (1994); 34. Págs. 202-234.

Pérez P., V. H., MD.

2006a "Cuando el cerebro muere y el cuerpo vive". Revista Mexicana de Ciencias Forenses, Año I, Número 1, Febrero (2006). Págs. 5-11.

Pérez P., V. H., MD.

2006b "Síndrome del bebé sacudido". Revista Mexicana de Ciencias Forenses, Año I, Número 2, Abril (2006). Págs. 5-11.

Pérez P., V. H., MD.

2006c "Traumatismo cráneo encefálico". Revista Mexicana de Ciencias Forenses, Año I, Número 4, Agosto (2006). Págs. 5-9.

Peterson, B.L.

1991 External beveling of cranial gunshot entrance wounds. J. Forensic sci. (1991) Sep;36(5): Págs 1592-1595.

Pinheiro, J., MD, MSCi.

2007 Behind bone: pathologist perspective on trauma. Department of Anthropology, July 9-10, (2007) Coimbra, Portugal; Forensic Anthropology Society Europe, a section of International Academy of Legal Medicine (FACE):2-3.

Plattner, T., MD., et al.

2004 External injuries to the neck after free fall from great height. American Journal of Forensic Medicine and Pathology. Volume 25, Number 4, December (2004), 285-286.

Plunkett, J., MD.

2001 Fatal pediatric head injuries caused by short-distance falls. American Journal of Forensic Medicine and Pathology. Volume 22, Number 1, September (2001), 1-12.

Pope, M.A. E. J., y Smith, M.D. O'. C.

2004 Identification of traumatic injury in burned cranial bone: An experimental approach, Journal Forensic Science, May (2004), Vol.49, N°3:431-440.

Posel, P. M.D., y Schulte, E. M.D.

2007 Sobotta Anatomía. Histología. Embriología. Editorial Marban. 495 Págs.

Prag, J., y Neave, R.

1997 Making faces: Using forensic and archaeological evidence. Texas A&M University Press, College Station. Texas (1997). 256 Págs.

Prahlw, J. A., MD., et al.

2001 Accidental sharp force injury fatalities. American Journal of Forensic Medicine & Pathology. (2001) 22(4):358-366.

Preuß, J. et al.

2004 Injuries in fatal causes of falls downstairs. Forensic Science International 141, (2004), 121-126.

Pucciarelli, H.M.

1974 El método experimental en Antropología Biológica. Etnia 19: Págs. 1-7.

Quintanal C., N., MD., et al.

2006 Traumatismo craneoencefálico: estudio de cinco años. *Revista Cubana Medicina Militar* (2006); N° 35(2)1-8 Págs.

Quatrehomme, G., MD. & *Işcan*, Y., Ph. D.

1997 Bevelling in exits gunshot wounds in bones. *Journal Forensic Science International*. Vol. 89, (1997), 93-101.

Quatrehomme, G., MD. & *Işcan*, Y., Ph. D.

1998 Gunshot wound to the skull: comparison of entries and exits. *Journal Forensic Science International*. Vol. 94, (1998), 141-146.

Quatrehomme, G., MD. & *Işcan*, Y., Ph. D.

1998 Analysis of beveling in gunshot entrance wounds. *Journal Forensic Science International*. Vol. 93, (1998), 45-60.

Quatrehomme, G., MD. & *Işcan*, Y., Ph. D.

1999 Characteristics of gunshot wounds in the skull. *Journal Forensic Science*. Vol. 44(3), (1999), 568-576.

Racette, S. B.Sc. et al.

2007 Suicidal decapitation using a tractor loader: A case report and review of the literature. *Journal Forensic Science*, January (2007), Vol. 52, N°1. Págs. 192-194.

Rainio, J. MD, *Ph.D.* y Sajantila, A., MD, *Ph.D.*

2007 Fatal gunshot wounds between 1995 and 2001 in a highly populated region in Finland. *American Journal of Forensic Medicine & Pathology*. (2007). 26(1):70-77.

Ralston, B.L.

1976 Compound elevated fractures of the skull. Report of two cases. *J. Neurosurgery* (1976); 44: Págs. 77-78.

Ramey Burn., K.

2008 *Manual de Antropología Forense*. Ediciones Bellaterra, S.L. España. (2008) Págs. 273-286.

Ramos Vértiz, A. J.

2002 *Compendio de traumatología y ortopedia*, segunda edición, Buenos Aires, Argentina, Editorial Atlante s.r.l., 321 págs.

Rathlev, N. K., M.D. et al.

2006 Intracranial pathology in elders with blunt head trauma. *Academic Emergency Medicine*; Mar. (2006); 13, 3; ProQuest Health and medical Complete, Pg. 302-307.

Rebato, E., et al.

2005 La antropología biológica. Editorial Verbo Divino. España (2005). 776 Págs.

Redondo Castán, L. C., et al.

2006 Atención Integral en Accidentes de Tráfico. Parte I. Formación Alcalá, s.l.Publicado por Editorial CEP. (2006). Págs. 114-115.

Reina– Valera.

2000 Santa Biblia.Versión Reina– Valera Nashville,TN. USA: Broadman & Holman Publishers; 2000. Jueces. 4:21.

Remón Miranda, C.

1946 Tesis Doctoral; Universidad de Cádiz, (1946). Publicada en la Revista de Medicina Legal, Madrid, 1946-1947.

Reynaud, M., et al.

2002 Alcohol is the main factor in excess traffic accident fatalities in France, Alcohol Clin. Exp. Res. 26 (2002). Págs. 1833-1839.

Rhine J., C. B.

1991 Multiple gunshot wounds of the head: an anthropological view. J. Forensic sci. (1990). Sep;35(5):Págs. 1236-1245.

Roach, M.

2003 The curious lives of human cadavers. W.W. Norton & Company Ltd., Castle House. New York (2003). 303 Págs.

Rodríguez Cuenca, J. V., Ph. D.

1994 Introducción a la Antropología Forense. Análisis e interpretación de restos óseos humanos, 1994, v.1000. Págs.326.

Rodríguez Cuenca, J. V.,

2004 La Antropología Forense en la identificación humana. Editora Guadalupe Ltda. Bogotá, Colombia (2004). Págs. 167-183.

Rodríguez, J. C.

2000 El Traumatismo en Urgencias: Protocolos, Segunda Edición, Editorial Díaz de Santos, Madrid, España, Págs. 33-55.

Rodriguez Morales, J.

1948 Estudio médico-legal de la muerte por precipitación. Tesis Doctoral, Universidad de Cádiz. (1947). Publicada en la Revista Medicina Legal, Madrid 1948.

Rogde, S., MD, Ph.D., *et al.*

2003 Homicide by blunt force in 2 Scandinavian capitals. *American Journal of Forensic Medicine & Pathology*. 24(3):288-291, September 2003.

Rowlan, M. D., L. P.

2002 Merritt Neurología Décima Edición, Editorial Mc Graw-Hill Interamericana, España, Págs. 417-433.

Rösing, J.

1977 Methoden and Aussagemöglichkeiten der anthropologischen Leichenbranderbeitung, *Archäologie und Naturwissenschaften* 1 (1977) Págs. 85-105.

Rossi, D., *et al.*

2004 A comparative experiment in the consolidation of cremated bone. *International Journal of Osteoarchaelogy* N° 14. (2004), Págs. 104-111.

Rural Surgery.

2004 Official publication of the Association of rural surgeons of India. 2004; 11:3.

Ruza, F. *et al.*

2003 Cuidados intensivos pediátricos. Publicado por Capitel Editores, (2003). Págs. 336-337.

Salado, M. P. MD.

2008 Patologías óseas. Fundación de Antropología Forense de Guatemala (FAFG). <http://www.museosdetenerife.org/museos/download.php?> Consulta del 28 de julio de 2008.

Salerno, M.U., y Lagomarsino, C.A.

2000 Código Civil Argentino y Legislación Complementaria. Editorial Claridad. 1472 Págs.

Sanabria, M. C.

2004 Antropología forense y la investigación médico-legal de las muertes. Policía Nacional, Dirección Nacional de Escuelas, Vicerrectoría Académica Facultad de Investigación Criminal, Bogotá, Colombia.

Sánchez G., J.

2005 La Criminalística en la Guardia Civil. Comandante de la Guardia Civil. Jefe del Departamento de Identificación del Servicio de Criminalística de la Guardia Civil. Instituto Universitario de Investigación sobre Seguridad Interior. Págs. 1-5. http://www.uned.es/investigacion/publicaciones/Cuadernillo_octubre200505.pdf. Consulta del 12 de agosto de 2007.

Sarasola, R.

2005 Balance del año 2005: Falta de Cultura de Prevención Contra incendios. Asociación Profesional de Técnicos de Bomberos (APTB). <http://66.102.9.104/search?q=cache:U70WzdAoQ8EJ:www.emersis.org/prevencion/6.asp+estadisticas+de+incendios+viviendas+espa%C3%B1a&>. Consulta del 23 de agosto de 2008.

Sarrió D., R. M^a. Y Esparcia G., A.

2008 Violencia contra la Mujer.

http://www.sabuco.com/ei/violencia_contra_la_mujer.htm#Violencia_contra_la_mujer.

Consulta del 18 de septiembre de 2008.

Schwartz, A. V., Ph.D.

2001 Falls as risk factors for fractures. Osteoporosis, Second Edition, Volume 1, Chapter 32. By Academic Press. (2001): Págs. 795-807.

Secretaría de Seguridad Pública del Distrito Federal. SSP-DF.

2007 Comunicado 1740/07. 19 de noviembre de 2007.

<http://portal.ssp.df.gob.mx/Portal/ComunicacionSocial/Boletines/b1740+2007.htm>.

Consulta del 29 de septiembre de 2008.

Shepherd, J. P. et al.

1988 Assault: characteristics of victims attending an inner-city hospital. Injury (1988), 19: Págs. 185-190.

Shepherd, J. P. et al.

1990 Pattern, severity and aetiology of injuries in victims of assault. Journal of the Royal Society of medicine. Volume 83, February (1990) Págs. 75-78.

Simpson, K.

1969 Forensic medicine. London: Edward Arnold (1969).

Smith, O.C., et al.

1993 Characteristic features of entrance wounds from Hollow-Point bullets. J. Forensic sci. (1993);38(2): Págs.323-343.

Smith, O.C. & Symes, S. A. Ph. D.,

2007 Ballistic bone trauma. Advanced Course on methods for bone trauma analysis. Department of Anthropology, July 9-10, (2007) Coimbra, Portugal; Forensic Anthropology Society Europe, a section of International Academy of Legal Medicine (FACE):2-3.

Sobotta, J. y Becher, H.

1994 Atlas de Anatomía Humana. Madrid: Editorial Médica Panamericana, 20^a ed., 1994. El mejor atlas de anatomía humana, ilustraciones y esquemas en color de excelente calidad. Para aprender anatomía viendo dibujos.

Spitz W.U.

1980 Gunshot wounds. In: Spitz W, Fisher R, editors. *Medicolegal investigation of death*. Springfield, IL: Charles C. Thomas (1980); Págs. 216-274.

Strzatko, J.

1966 O odtwarzaniu długości kości ramiennej, promieniowej i udowej na podstawie pomiarów ich głow, *Przegląd Antropologiczny* 32(2) (1966) Págs. 261-268.

Strzatko, J., y Malnowski, A.

1972 Problem rekonstrukcji wzrostu na podstawie kości zachowanych we Fragmentach lub spalonych, *Przegląd Antropologiczny* 38(2) (1972) Págs. 277-287.

Subirana, M., et al.,

2005 Importancia del estudio antropológico forense para la calificación jurídica de una muerte violenta. *Cuaderno de Medicina forense*, 11(42), octubre de 2005, Barcelona, España. Págs. 293-305.

Sun, B. C., et al.

2007 Evaluation of a modified prediction instrument to identify significant pediatric intracranial injury after blunt head trauma. *Annals of Emergency Medicine*. Volume 49, N° 3: March (2007), 122-127.

Svenson, A., y Otto, W.

1973 *Techniques of crime scene investigation*. Seventh printing; American Elsevier Publishing Company, Inc., New York.

Symes, S. A., Ph. D. *et al.*

1994 Large carnivore scavenging on bone: Separating taphonomic features from perimortem fractures of bone. Paper presented to the 46th Annual Meeting of the American Academy of Forensic Sciences, San Antonio, TX.

Symes, S. A., Ph. D. *et al.*

1996 Blunt trauma on human crania and long bones. Department of Pathology, University of Tennessee, Memphis.

Symes, S. A., Ph. D. *et al.*

1998 Saw marks in bone: Introduction and examination of residual kerf contour. In *Forensic Osteology II*. Kathleen J. Reichs, ed. C.C. Thomas, Springfield, IL.

Symes, S. A., Ph. D. *et al.*

1999 Anthropological and pathological analyses of sharp trauma I autopsy. *Proceedings of the American Academy of Forensic Sciences*. 5:177-178.

Symes, S. A., Ph. D. *et al.*

2001 Taphonomical context of sharp trauma in suspected cases of human mutilation and dismemberment. In *Advances in Forensic Taphonomy: Method, theory and archaeological perspectives*. William D. Hauglnd and Marcella H. Sorg, eds, CRC Press, New York.

Symes, S. A., Ph. D. *et al.*

2007a Burned bone trauma. Advanced Course on methods for bone trauma analysis. Department of Anthropology, July 10-12, (2007) Coimbra, Portugal; Forensic Anthropology Society Europe, a section of International Academy of Legal Medicine (FACE):10-16.

Symes, S. A., Ph. D. *et al.*

2007b Taphonomic context of sharp-force trauma in suspected cases of human mutilation and dismemberment. Advanced Course on methods for bone trauma analysis. Department of Anthropology, July 9-10, (2007) Coimbra, Portugal; Forensic Anthropology Society Europe, a section of International Academy of Legal Medicine (FACE):1-16.

Symes, S. A., Ph. D.

2007c What is the future of Forensic Anthropology? Advanced Course on methods for bone trauma analysis. Department of Anthropology, July 9-10, (2007) Coimbra, Portugal; Forensic Anthropology Society Europe, a section of International Academy of Legal Medicine (FACE):1-16.

Symes, S. A., Ph. D.

2007d Healing bone trauma .Advanced Course on methods for bone trauma analysis. Department of Anthropology, July 9-10, (2007) Coimbra, Portugal; Forensic Anthropology Society Europe, a section of International Academy of Legal Medicine (FACE):13-16.

Symes, S. A., Ph. D. *et al.*

2007e Sharp force trauma introduction: Sharp force trauma on Human bone and cartilage. Advanced Course on methods for bone trauma analysis. Department of Anthropology, July 9-10, (2007) Coimbra, Portugal; Forensic Anthropology Society Europe, a section of International Academy of Legal Medicine (FACE):9.

Symes, S. A., Ph. D. *et al.*

2007f Blunt trauma on human crania and long bones. Advanced Course on methods for bone trauma analysis. Department of Anthropology, July 9-10, (2007) Coimbra, Portugal; Forensic Anthropology Society Europe, a section of International Academy of Legal Medicine (FACE):4-8.

Ta'ala, S. C., M.A. *et al.*

2006 Blunt force cranial trauma in the Cambodian. *Journal Forensic Science*; September,(2006); Vol. 51, N° 5: 996-1001.

Teasdale, G., y Mathew, P.

1996 Mechanisms of cerebral concussion, contusion and other effects of head injury. In: Julian R. Youmans editor, Neurological surgery. 4th ed. New York: WB Saunders Co, (1996), Págs.1533-46.

Thali, M. J., et al.

2002 A "skin—skull—brain model" for the biomechanical reconstruction of blunt forces to the human head. Journal Forensic Science International 125 (2002). Págs. 195-200.

Thali, M. J., *et al.*

2003 Image-guide virtual autopsy findings of gunshot victims performed with multi-slice computed tomography (MSCT) and magnetic resonance imaging (MRI) and subsequent correlation between radiology and autopsy findings, Forensic Science International 138 (20003) 8-16.

Thali, M. J., *et al.*

2005 VIRTOPSY-scientific documentation, reconstruction and animation in forensic: Individual and real 3D data based geo-metric approach including optical body/object surface and radiological CT/MRI scanning, Journal Forensic Science, Mar. 2005, Vol. 50, N°2:428-442.

The Abbreviated Injury Scale (AIS).

1990 Revision. Association for the Advancement of Automotive Medicine, (1990).

Thibault L.E, y Gennarelli LA.

1985 Biomechanics and craniocerebral trauma. In: Becker DB. Povlishock JT Editor. Central nervous system trauma status report. National Institute of Neurological and Communicative Disorders and Stroke, National Institutes of Health, Bethesda, Md. Págs. 379-389.

Thibault, L.E.

1990 Brain Injury: an analysis of neural and neurovascular trauma in the nonhuman primate. 34th Annual proceedings of the Asociación for the Advancement of Automotive Medicine, Des Plaine, Il, (1990); Págs. 337-351.

Thoinot, L.

1927 Tratado de Medicina Legal, 2^a ed. Salvat Editores, (1927). Barcelona.

Thompson D.D.

1978 Age related changes in osteon remodelling and bone mineralization. (PhD Dissertation) (1978) University of Connecticut, Storrs.

Thornton J., y Cashman P.

1986 Glass fracture mechanism: A rethinking. J. Forensic Sci. (1986);31: Págs. 818-824.

Tintinalli, J. E., *et al.*

2004 Medicina de Urgencias, Quinta Edición. Vol. II, Editorial: Mc Graw-Hill Interamericana, México, Págs. 1863-1878.

Todd, T. W.

1921 Age changes in the pubic bone. *American Journal of Physical Anthropology* 4: 1-70.

Törö', K., *et al.*

2005 Fatal traffic injuries among pedestrians, bicyclists and motor vehicle occupants, *Forensic Science International* 151 (2005), Págs. 151-156.

Tribunal Superior de Justicia Del Distrito Federal.

2006 México. Página principal. Informe Anual 2006. Págs. 54-55.

<http://www.tsjdf.gob.mx/informe/Informe2006/Informe2006.pdf>

Consultado el 5 de mayo de 2007.

Tribunal Superior de Justicia Del Distrito Federal.

2006 México. Página principal. Compendio Estadístico, 2000-2007

<http://www.tsjdf.gob.mx/>.

Consultado el 15 de marzo de 2008.

Tristán, R. M.

2008 La historia de la humanidad. Tomado del El mundo.es.

www.historiadelahumanidad.com

Consulta de 19 de mayo de 2008.

Trotter, M. y G.C. Glesser

1952. Estimation of Stature from Long Bones of American Whites and Negroes. *Am. J. Phys. Anthropology*. 10:463-514. En Comas, J. 1976. Manual de Antropología Física. 2da. Ed. UNAM. México

Tsokos, M. T., MD, et al.

2007 Extensive and mutilating craniofacial trauma involving defleshing and decapitation. *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*. Volume 28, Number 2, June (2007). Págs. 131-136.

Tsokos M. T., et al.

Pathologic features of suicidal death caused by explosives. *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*. (2003); 24(1):55-63.

Türc, E., MD, y J. Tsokos, M., MD.

2004 Pathologic features of fatal from height. *American Journal of Forensic Medicine and Pathology*. Volume 25, Number 3, September (2004), 194-199.

Ubelaker, D.H.

1989 The estimation of age at death from immature human bone, in: M.Y. Íscan (Ed.), *Age Markers in the Human Skeleton*, Charles C. Ythomas, Springfield, 1989, Págs. 55-70.

University Virginia Health System.

2004 http://www.healthsystem.virginia.edu/UVAHealth/adult_neuro_sp/headinj.cfm
Consultado el 9 de marzo de 2004.

Vargas Alvarado., E.

2003 *Medicina Legal*, Editorial Trillas, México, Págs. 137-173.

Vargas, S., et al.

2006 El trauma cráneo encefálico como causa de muerte violenta en Costa Rica en el año 2004 *Revista Medicina Legal. Costa Rica* Vol.23 N°1. Heredia, Marzo. 2006. Págs. 113-128.

Villiers, J.C.

1975 Unexpected natural death of cerebral origin in medico legal practice. *Forensic Science International* 5, (1975); Págs. 11-19.

Villalaín B., J.D. et al.

2000 Identificación antropológica policial y forense. Laboratorio de Antropología Forense y Paleopatología Unidad Docente de Medicina Legal, Universidad de Valencia, España. Editorial Tirant lo blllanch, Valencia, (2000). 429 Págs.

Ventura Álvarez, M.

2007 *Manual de medicina legal policial*. Castelló de la Plana: Publicaciones de la Universidad Jaume I, D.L. (2007). 412 Págs.

Verdura, J., y White, R. J.

1976 Compound elevated fractures of the skull. *J. Neurosurgery* (1976); 45: Págs. 245.

Verschueren, P., et al.

2007 A new test set-up for skull fracture characterization. *Journal of Biomechanics* 40 (2007):3389-3396.

Vicenteño, D.

2008 "En calidad de desconocidos en el Servicio Médico Forense" Exonline. 14 de abril de 2008.

http://www.exonline.com.mx/diario/noticia/comunidad/pulsocapitalino/en_calidad_de_desconocidos_en_el_servicio_medico_forense/188998. Consulta del 25 de mayo de 2008.

Vigué-Martín

2006 *Atlas del cuerpo humano. Segundo Nivel*. C.B. Internacional. 128 Págs.

Vigoroux, R.P.

1973 Les traumatismes crânio-faciaux. Neurochirurgie 17, Págs. 245-290.

Vondra, J.

1965 Fractures of the base of the skull. Springfield: Charles C. Thomas, (1965).

Warwick, W.

1995 Gray: Anatomía. Madrid: Editorial Harcourt, 36ª ed., 1995. Uno de los clásicos de todos los tiempos para estudiar y consultar anatomía humana en las facultades de medicina.

Wajskopf, S., et al.

1997 A propósito de 500 casos asistidos por traumatismo encefalocraneano leve. Revista Médica de Uruguay, 1997; N° 13:4-11.

Weber, W.

1974 Quantitative investigations concerning penetrating wounds of the human skull, Z. Rechtsmed. 74 (1974). Págs. 111-116.

Wehmeier, S. Editor.

1997 Oxford wordpower dictionary. Oxford University Press.(1997). 746 Págs.

Werkgartner, A.

1938 Zur Bestimmung der stumpfen Hiebwerkzeuge aus dem Wundbefund, Beitr. Ger Medizin, (1938). Págs. 66-97.

White, T. D. y Folkens, P. A.

2005 The human bone manual. Elsevier Academic Press. USA.

Wikipedia.

2008 Biomecánica., *En Wikipedia. La enciclopedia libre.*

<http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Biomec%C3%A1nica&oldid=18335122>.

Fecha de consulta: Julio 30, 2008.

Willey, P. y Lynn M., S.

1989 Canid modification of human remains: implication for time-since-death estimations. Journal of Forensic Sciences 34:894-901.

Willinger, R., et al.

1996 Modal and temporal analysis of head mathematical models. In: Bandak, A.F., Eppinger, R.H., Ommaya, A.K. editors, Traumatic brain injury: biocence and mechanics. Larchmont, NY, Mary Ann Liebert Inc. (1996); Págs. 265-276.

Yavuz, M. S., et al.

2003 The correlation between skull fractures and intracranial lesions due to traffic accidents. *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*. Volume 24, Number 4, December (2003). Págs. 339-345.

Yeste Sánchez, L. E.,

2005 Fracturas Mandibulares. Manual de Cirugía Plástica. Sociedad Española de Cirugía Plástica Reparadora y Estética. Archivo Pdf. Disponible on line en: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/protesis/fracturas_mandibulares.pdf.

Consulta del 4 de agosto de 2008.

Yoganandan, N., et al.

1995 Biomechanics of skull fracture. *Journal Neurotrauma* N° 12. Págs. 659-668.

Yoganandan, N., y Pintar, F.,

2004 Biomechanics of temporo-parietal skull fracture. *Journal of Clinical Biomechanics* 19 (2004): Págs. 225-239.

Zaspe, I., et al.

2006 Heridas múltiples penetrantes intracraneales causadas por pistola de clavos: caso clínico. *Neurocirugía* 17(2006) 544-549.

Zhu, Bao-Li., et al.

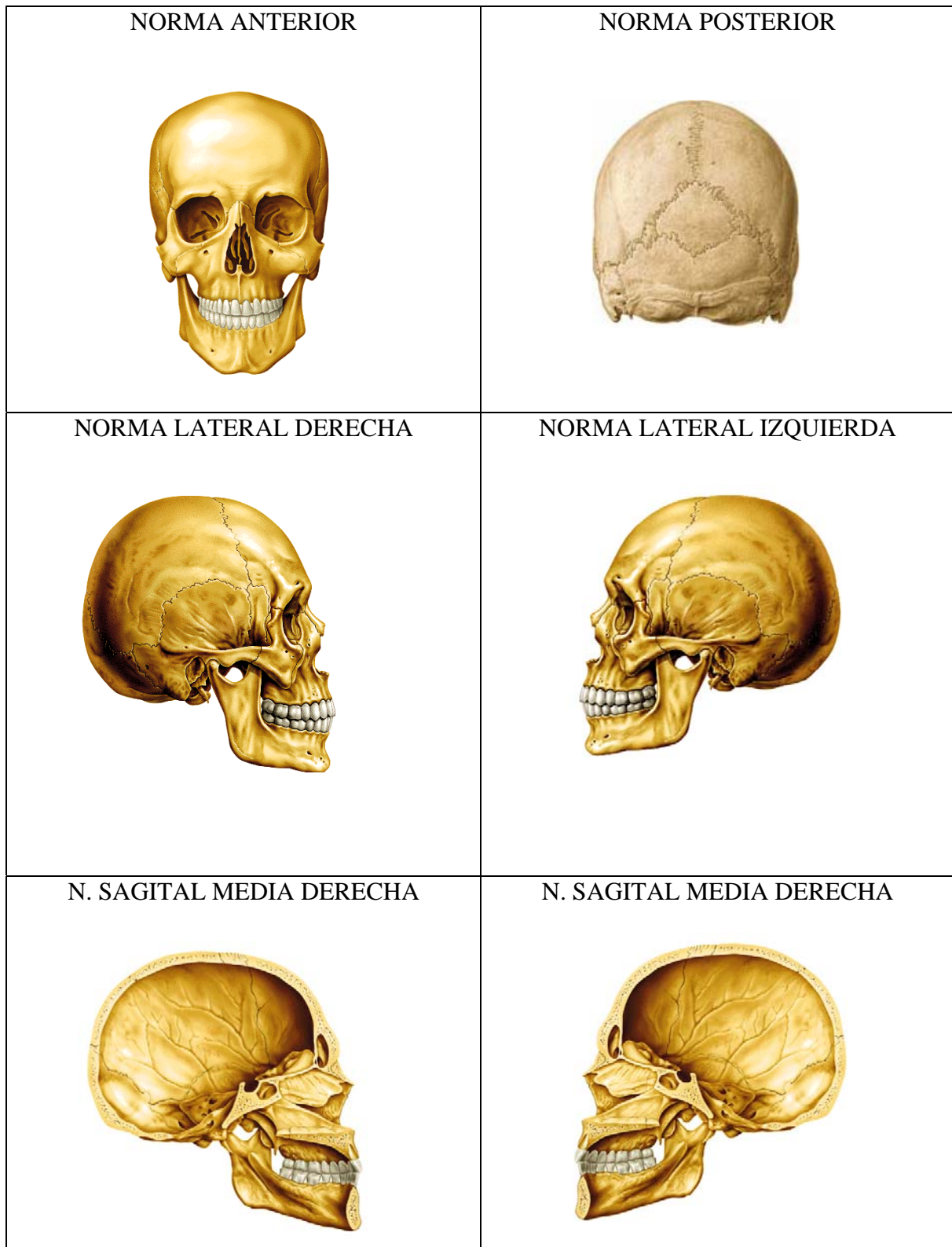
2002 Longitudinal brainstem laceration associated with complex basilar skull fractures due to a fall. *Forensic Science International* 126, (2002). Págs. 40-42.

Identificación e interpretación de los patrones de fractura en el neuro cráneo para la
Antropología Forense

APÉNDICES

Identificación e interpretación de los patrones de fractura en el neuro cráneo para la
Antropología Forense

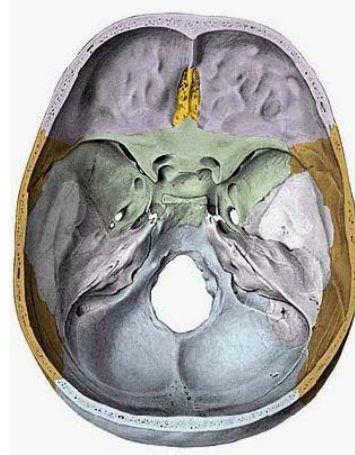
Figura N°8: Normas del Cráneo.



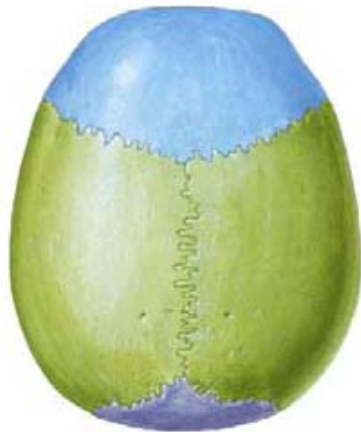
NORMA INFERIOR



N. INFERIOR ENDOCRANEAL



NORRMA SUPERIOR



N. SUPERIOR ENDOCRANEAL



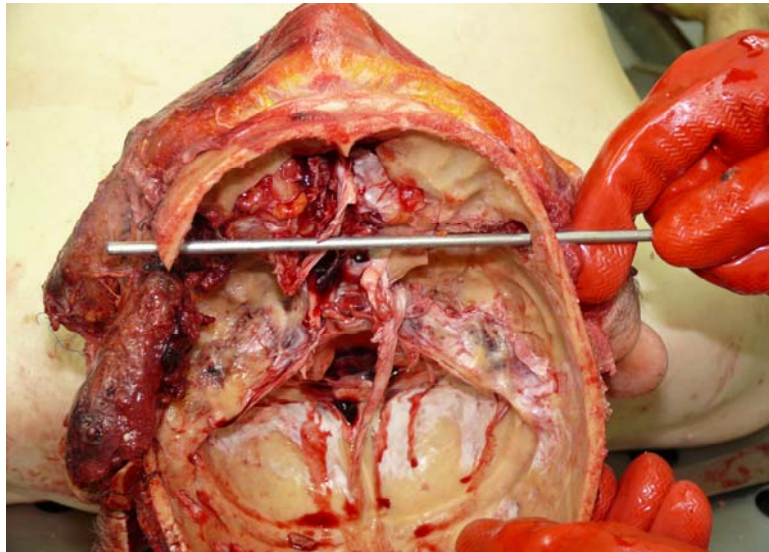


Figura 9: HPAF: Herida por arma de fuego Penetrante cráneo⁶⁹

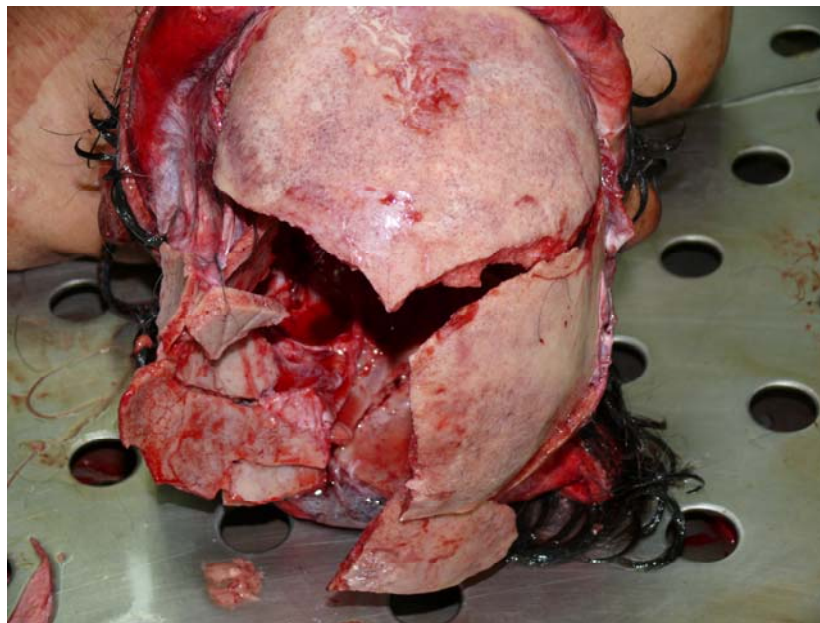


Figura 10: Fractura conminuta⁶⁹

⁶⁹ Nota: Fotos cortesía del Servicio Médico Forense del Tribunal Superior de Justicia, de la ciudad de México D.F. Fotografías de David Martínez M.

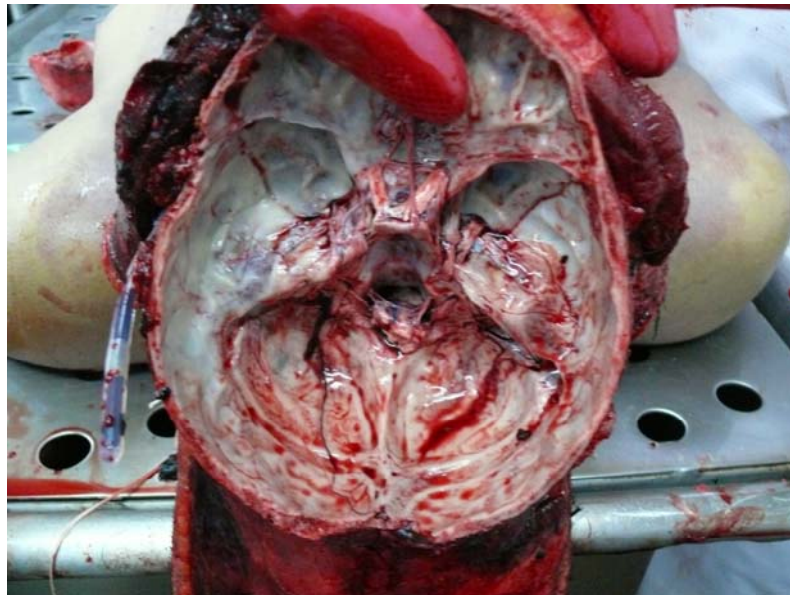


Figura 11: Fractura de trazo lineal de la base del cráneo⁶⁹



Figura 12: Fractura por objeto corto-contundente⁷⁰

⁷⁰ Nota: Cortesía del Servicio Médico Forense de la Subprocuraduría Metropolitana de la ciudad de Cuernavaca, Estado de Morelos. Fotografías de David Martínez M.

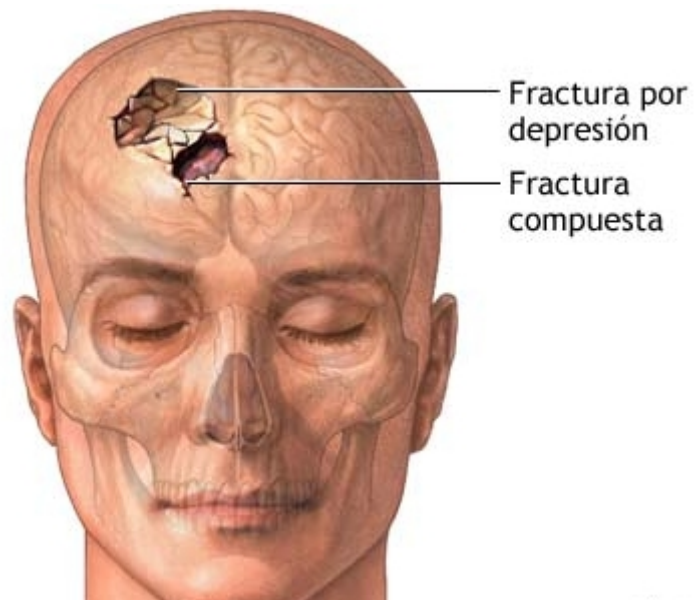


Figura 13: Esquema de la fractura con depresión y fractura compuesta. ⁷¹

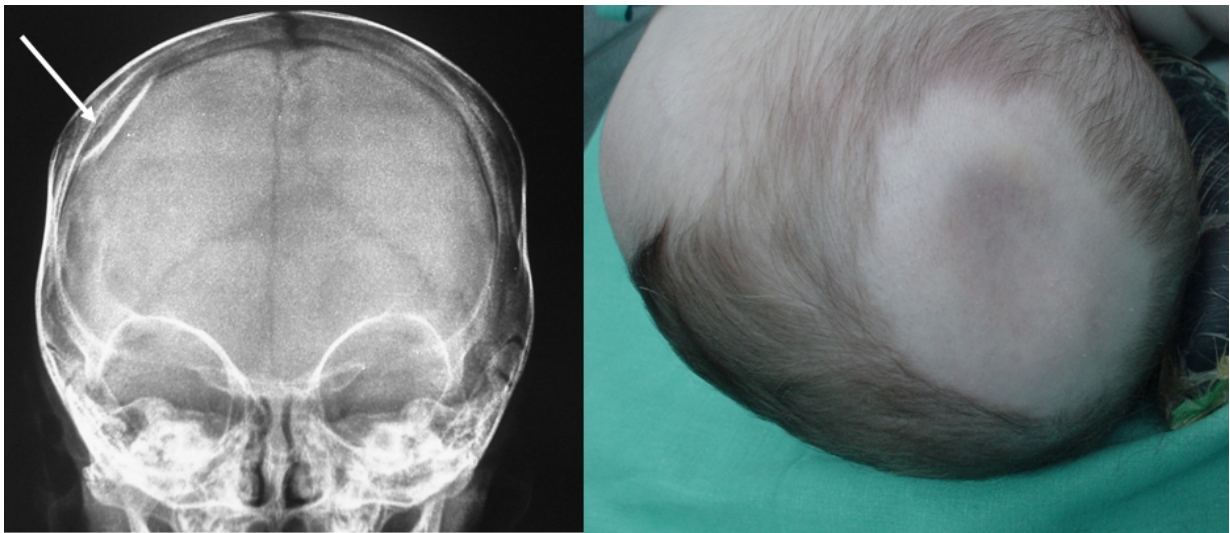


Figura 14: fracturas con hundimiento craneal en infantes ⁷¹

⁷¹ Nota: Fotos tomadas de Página Web de Medline Plus, Enciclopedia médica en español. <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/000060.htm>. Consulta del 18 de agosto de 2006.



Figura 15: Herida con arma blanca penetrante cráneo⁷²



Figura 16: Víctima de asesinato en avanzado estado de descomposición. Su cadáver fue abandonado en una pendiente de una vía de alta velocidad.⁷³

⁷² (fuente: neuroc99.sld.cu/text/heridascraneoencef.htm)

⁷³ Nota: Cortesía del Servicio Médico Forense de la Subprocuraduría Metropolitana de la ciudad de Cuernavaca, Estado de Morelos.

**PROTOCOLO MODELO PARA LA IDENTIFICACIÓN E
INTERPRETACIÓN DE TRAUMAS y FRACTURAS
EN EL CRÁNEO.**

Parte I: Datos generales

Nº de individuo:	Nº de cadáver:	Nº de esqueleto
Nº de autopsia	Nº de registro	Otro:
Cadáver identificado:		
Cadáver sin identificación:		
Servicio Forense:		
Laboratorio Forense:		
Hospital:		
Otro:		
Dirección:		
Teléfonos:		
Fax:		
Correo electrónico:		
Fecha y hora del levantamiento:		
Fecha y hora de la autopsia:		
Fecha y hora de la defunción:		
Fecha y hora de recolección de datos:		
Nombre y Firma del responsable:		
Datos generales del cadáver:		
Sexo:	Edad:	
Peso:	Estatura:	

Identificación e interpretación de los patrones de fractura en el neuro cráneo para la
Antropología Forense

Compleción:		Rasgos étnicos:
Color de piel:		
Estado del cadáver:		
Integro:	Incompleto:	Mutilado:
Quemado:	Descuartizado:	Momificado:
Adipocira:	Corificado:	Putrefacto:
Parcialmente- esqueletizado:	Esqueletizado:	Otro:
Datos del levantamiento o exhumación		
Lugar:		
Posición del cadáver:		
Tipo de inhumación:		

Parte II: Informes y peritajes.

Informe de criminalística de la policía:
Informe de balística:
Informe del levantamiento o exhumación:
Conclusiones de la autopsia:
Informe, descripción y ubicación de lesiones de autopsia: (Cabeza, tórax, tronco, pelvis, extremidades)
Intervalo <i>post-mortem</i> :
Causa de la muerte:

Identificación e interpretación de los patrones de fractura en el neuro cráneo para la Antropología Forense

Mecanismo de muerte:
Informe de expediente clínico:
Informe de imágenes diagnósticas:
Informe de toxicología: (metabolito-unidad)
Informe de planimetría:
Informe de fotografía:
Informe de Tafonomía:

Calificación jurídica: (Ejemplo: agravantes, repetición del impacto, ensañamiento, etc.)

Observaciones: _____

Parte III: Mecanismo lesivo:

Caída:
Precipitación:
Agresión:
HPAF:
Accidente de tráfico:
Lesión accidental con objeto que golpea:

Identificación e interpretación de los patrones de fractura en el neuro cráneo para la Antropología Forense

Causa desconocida:

Parte V: Caída.

Tipo de caída:	
Simple o estática:	Acelerada:
Complicada:	<i>Post mortem</i> :
Física (2 o más faces):	Caída vital:
Agónica o atonal:	Otra:
Patrón de lesiones:	
Patrón de fracturas:	

Parte VI: Precipitación:

Tipo de precipitación:
Craneal:
Distal:
Costal o lateral:
Plano de sustentación:
Plano de colisión:
Altura de la precipitación:
Distancia del cuerpo a la pared o muro:
Patrón de lesiones:

Patrón de fracturas:

Parte VII: Agresiones.

Tipo de agresión:	
Riña (golpeado):	Sexual:
Asalto:	Maltrato infantil:
Abuso policial:	Violencia doméstica:
Desconocida:	Otra:

Tipo y nombre del agente:

Agente que produjo la lesión: (tipo y nombre)	
Físicos: (calor-frío):	Presión atmosférica:
Químico (ácido-álcalis):	
Mecánico (romo-contundente-cortante-punzante-mixto-punzocortante-cortocontundente):	Biológico animal (picaduras-mordeduras-rasguños-otros): Vegetal (urticante-venenoso-otros):
Térmico	Tafonómico:
Eléctrico:	Otros:
Patrón de lesiones:	
Patrón de fracturas:	

Parte VIII: Heridas por arma de fuego:

Características:	
Orificio de entrada:	
Oval:	Circular:
Regular:	Irregular:
Estrellado:	Otro:
Orificio de salida:	
Oval:	Circular:
Regular:	Irregular:
Estrellado:	Otro:
Escara o anillo de contusión:	
Borde (invertido-evertido):	
Halo de quemadura:	
Tatuaje:	
Granulado de pólvora:	
Carbón en los tejidos circundantes:	
Costras:	
Arrancamiento o desprendimiento de piel.	
Elementos extraños o sustancias adheridas:	
Paredes con puentes dérmicos:	
Bordes (despegados-deshilachados-equimóticos)	
Bordes (afilados-regulares-irregulares)	
Ángulos del plano de los bordes: (rectos-agudos)	
Profundidad (desigual-variable-uniforme):	
Trayectoria del proyectil:	
Otra:	
Patrón de lesiones:	
Patrón de fracturas:	

Parte IX: Accidentes de tráfico terrestre:

Características:		
Nº de víctimas:	Pasajeros:	
Peatón:	En circulación:	
Conductor:	Estacionado:	
Copiloto:	Avería:	
Modalidad del accidente:		
Colisión:	Colisión con objeto fijo:	Colisión con semoviente:
Atropello:	Atropello en el metro:	Vuelco:
Vehículo precipitado en pendiente:	Caída de vehículo en movimiento:	Proyectado fuera del vehículo:
Presionado bajo el peso del vehículo:	Motorista impactado contra otro vehículo:	
Motorista impactado contra el pavimento:	Sin especificar:	
Uso de cinturón de seguridad:	Uso de casco protector:	
Otra:		
Tipo de vehículo:		
Sedan (turismo):	Taxi:	
Camioneta:	Remolque:	
Camión: (tipo)	Moto:	
Autobús:	Bicicleta:	
Vagoneta (pick up):	Tren:	
Metro:	Otro:	
Patrón de lesiones:		
Patrón de fracturas:		

Parte X: Lesión accidental por objeto que golpea:

Objeto en movimiento:
Caída de objeto:
Nombre del objeto:
Patrón de lesiones:
Patrón de fracturas:

Parte XI: Causa desconocida:

Patrón de lesiones:
Patrón de fracturas:
Observación: _____ _____ _____ _____ _____

Parte XII: Descripción y ubicación de lesiones externas en la cabeza:

Norma anterior:
Norma posterior:
Norma lateral derecha:
Norma lateral izquierda:
Norma superior:
Por regiones: (Frontal, parietal, occipital, temporal, mixta)

Parte XIII: Clasificación y extensión de las lesiones por trauma en el neurocráneo:

Nº de lesiones:	
Área y longitud:	
Equimosis:	Objeto penetrante <i>in situ</i> :
Hematoma:	Quemadura: (grado 1º,2º,3º)
Magulladura o contusión:	Abrasión:
Contusión con objeto romo:	
Contusión con objeto lacerante o cortante:	
Contusión compuesta: contusión más fractura:	
Contusión compleja:	
Contusión por mordedura:	
Contusión por aplastamiento del cráneo:	
Contusión por decapitación:	
Otra:	

Parte XIV: Tipo de fractura de cráneo:

Tipo de fractura	Número	longitud	Trazo (regular-irregular)
Lineal			
Deprimida			
Diástasis			
Basilar			
Basilar en anillo			
Conminuta			
Compuesta o abierta			
Estrellada			
Abierta con fragmento levantado			
<i>Ante mortem</i>			
<i>Post mortem</i>			
Otra			

Parte XV: Ubicación de las fracturas:

Ubicación	Inicio de la fractura	Traza que irradia
Norma anterior:		
Norma lateral derecha:		
Norma lateral izquierda:		
Norma superior:		
Norma posterior:		
Norma basilar:		
Norma basilar endocraneal:		
Norma sagital media endocraneal derecha:		
Norma sagital media endocraneal izquierda:		
Frontal tabla externa:		
Frontal tabla interna:		
Parietal derecho tabla externa:		
Parietal derecho tabla interna:		
Parietal izquierdo tabla externa:		
Parietal izquierdo tabla interna:		
Temporal derecho tabla externa:		
Temporal derecho tabla interna:		
Temporal izquierdo tabla externa :		
Temporal izquierdo tabla interna:		
Occipital tabla externa:		
Occipital tabla interna:		
Esfenoides tabla externa:		
Esfenoides tabla interna:		
Etmoides tabla interna:		

Parte XVI. Características de las fracturas:

Punto de impacto:
Marca de cicatriz <i>ante mortem</i> :
Manchas o coloraciones:
Densidad de la línea de fractura en imagen de Rx: (alta, baja, media)
El orden de producción de las fracturas:
Curso del trazo de la fractura: (regular-irregular)
Ramificación del trazo de fractura: (simple-moderada-extensa)
Grado de fragmentación: (simple-moderado-extenso)
Depresiones:
Desplazamientos:
Deformidades:
Astillas:
Descamaciones:
Anchura de las fracturas:
Dirección de la fractura:
Patrón del trazo de la fractura secundaria: (fisuario-abrupto en T)
Infiltrado hemático perióstico:
Trazo aleatorio de la fractura: Trazo condicionado (puntos de menor resistencia, zonas previamente lesionadas, morfología como presencia de suturas y orificios):
Otras:

Parte XVII. Características del objeto o agente lesivo:

Objeto contuso (romo):
Cortante (afilado):
Dureza:
Superficie (recta, plana, obtusa, angular, roma, redondeada, otra):
Masa del objeto (peso), volumen y dimensiones:
Forma y uso del objeto:
Correspondencia de la impronta en el hueso con la geometría del objeto:
Otras:

Identificación e interpretación de los patrones de fractura en el neuro cráneo para la
Antropología Forense

TABLAS Y GRAFICOS

Identificación e interpretación de los patrones de fractura en el neuro cráneo para la
Antropología Forense

Tabla N° 1: Sexo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	femenino	75	17,6	17,6	17,6
	masculino	352	82,4	82,4	100,0
	Total	427	100,0	100,0	

Gráfico N °1: DISTRIBUCIÓN POR SEXO

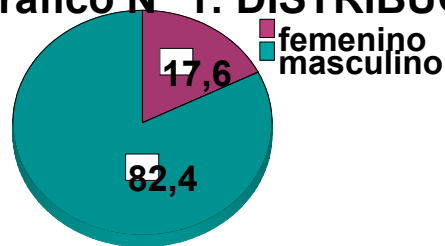


Tabla N° 2: Grupos por edad

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0-10 años	23	5,4	5,4	5,4
	11-20 años	43	10,1	10,1	15,5
	21-30 años	108	25,3	25,3	40,7
	31-40 años	81	19,0	19,0	59,7
	41-50 años	43	10,1	10,1	69,8
	51-60 años	44	10,3	10,3	80,1
	61-70 años	38	8,9	8,9	89,0
	71-80 años	32	7,5	7,5	96,5
	81-100 años	15	3,5	3,5	100,0
	Total	427	100,0	100,0	

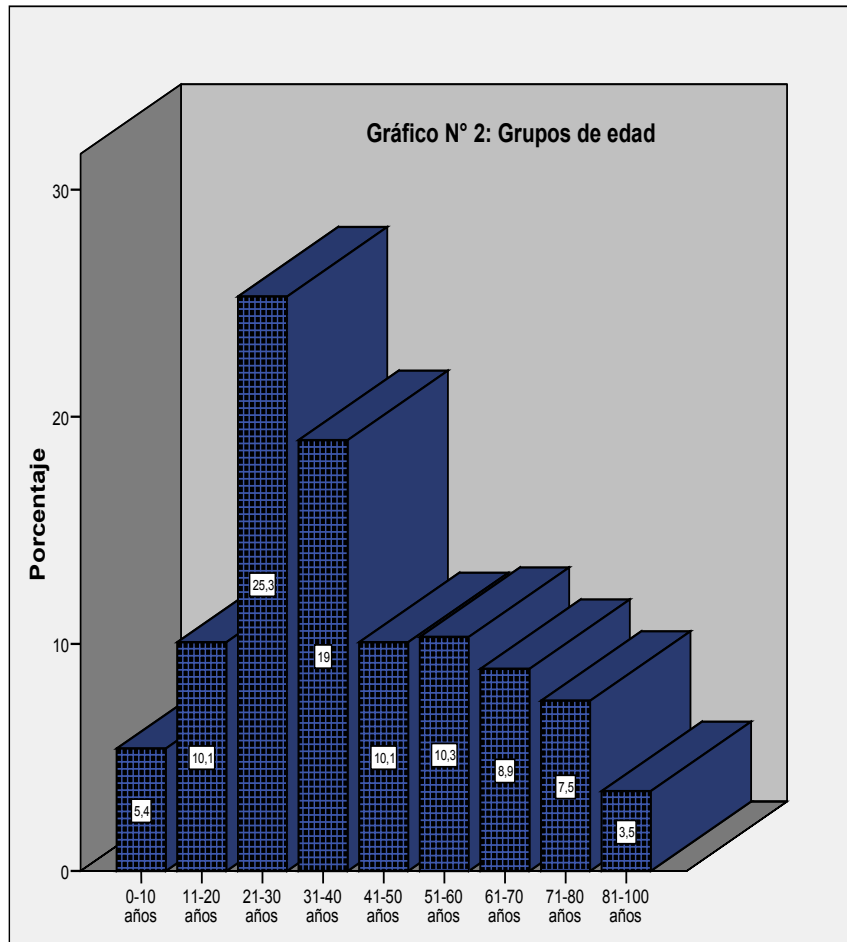


Tabla de contingencia N° 3: Grupos por edad * Sexo

			Sexo		Total
			femenino	masculino	
Grupos por edad	0-10 años	Recuento	11	12	23
		Frecuencia esperada	4,0	19,0	23,0
		% de Grupos por edad	47,8%	52,2%	100,0%
		% de Sexo	14,7%	3,4%	5,4%
		% del total	2,6%	2,8%	5,4%
	11-20 años	Recuento	8	35	43
		Frecuencia esperada	7,6	35,4	43,0
		% de Grupos por edad	18,6%	81,4%	100,0%
		% de Sexo	10,7%	9,9%	10,1%
		% del total	1,9%	8,2%	10,1%
	21-30 años	Recuento	14	94	108
		Frecuencia esperada	19,0	89,0	108,0
		% de Grupos por edad	13,0%	87,0%	100,0%
		% de Sexo	18,7%	26,7%	25,3%
		% del total	3,3%	22,0%	25,3%
	31-40 años	Recuento	9	72	81
		Frecuencia esperada	14,2	66,8	81,0
		% de Grupos por edad	11,1%	88,9%	100,0%
		% de Sexo	12,0%	20,5%	19,0%
		% del total	2,1%	16,9%	19,0%
	41-50 años	Recuento	6	37	43
		Frecuencia esperada	7,6	35,4	43,0
		% de Grupos por edad	14,0%	86,0%	100,0%
		% de Sexo	8,0%	10,5%	10,1%
		% del total	1,4%	8,7%	10,1%
	51-60 años	Recuento	7	37	44
		Frecuencia esperada	7,7	36,3	44,0
		% de Grupos por edad	15,9%	84,1%	100,0%
		% de Sexo	9,3%	10,5%	10,3%
		% del total	1,6%	8,7%	10,3%
	61-70 años	Recuento	4	34	38
		Frecuencia esperada	6,7	31,3	38,0
		% de Grupos por edad	10,5%	89,5%	100,0%
		% de Sexo	5,3%	9,7%	8,9%
		% del total	,9%	8,0%	8,9%
	71-80 años	Recuento	11	21	32

Identificación e interpretación de los patrones de fractura en el neuro cráneo para la
Antropología Forense

	Frecuencia esperada	5,6	26,4	32,0
	% de Grupos por edad	34,4%	65,6%	100,0%
	% de Sexo	14,7%	6,0%	7,5%
	% del total	2,6%	4,9%	7,5%
81-100 años	Recuento	5	10	15
	Frecuencia esperada	2,6	12,4	15,0
	% de Grupos por edad	33,3%	66,7%	100,0%
	% de Sexo	6,7%	2,8%	3,5%
	% del total	1,2%	2,3%	3,5%
Total	Recuento	75	352	427
	Frecuencia esperada	75,0	352,0	427,0
	% de Grupos por edad	17,6%	82,4%	100,0%
	% de Sexo	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	17,6%	82,4%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	29,080(a)	8	,000
Razón de verosimilitudes	24,732	8	,002
Asociación lineal por lineal	,113	1	,737
N de casos válidos	427		

a. 2 casillas (11,1%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 2,63.

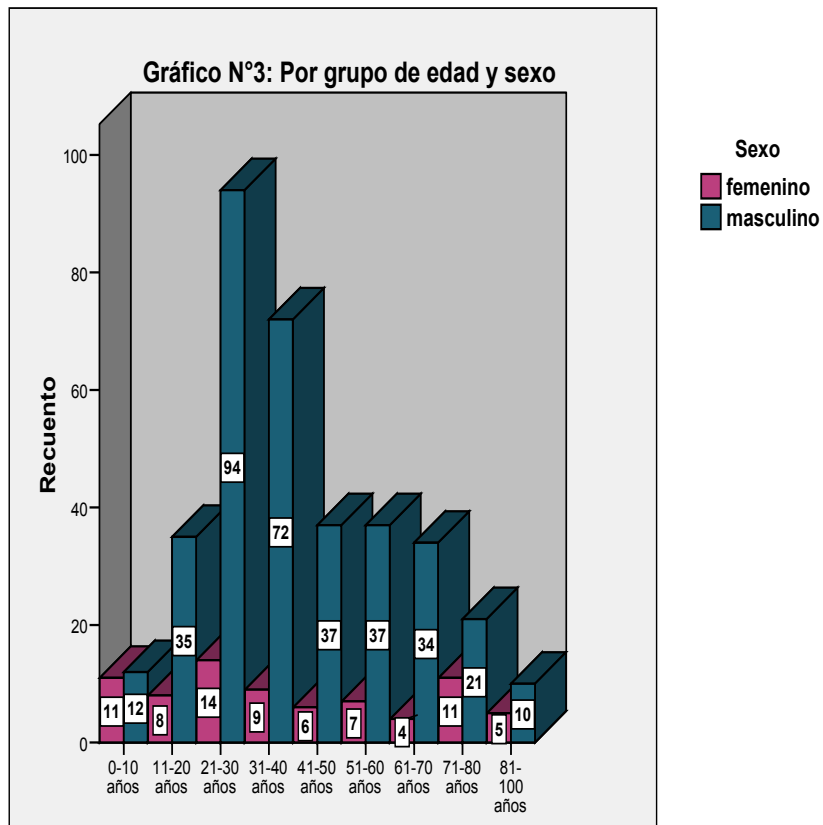


Tabla N° 4: Estadísticos de la estatura.

		Estatura (cm.)
N	Válidos	427
	Perdidos	0
	Media	163,26
	Mediana	168,00
	Desv. típ.	22,272
	Mínimo	33
	Máximo	192

Gráfico N° 4: Estimación del valor de la estatura media por sexo.

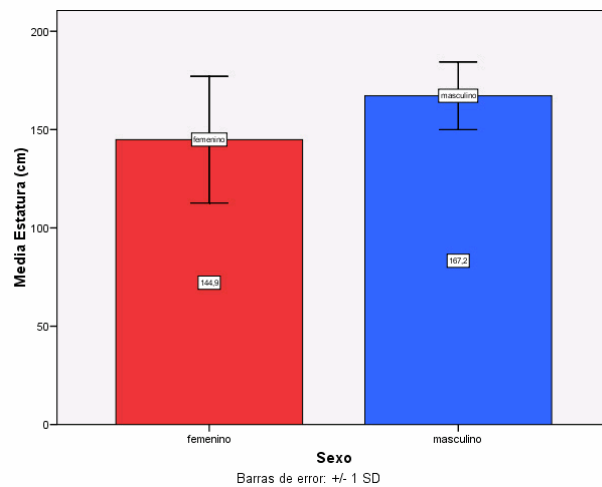


Gráfico N° 5: Media de la estatura > / < de 12 años por sexo.

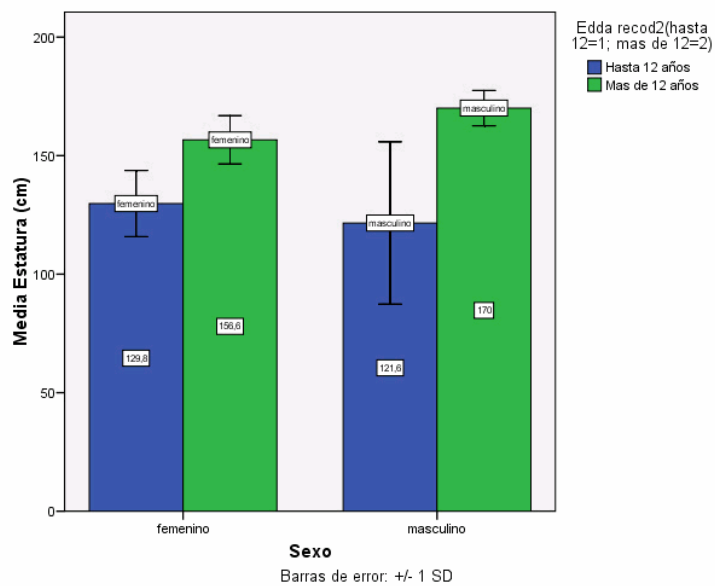
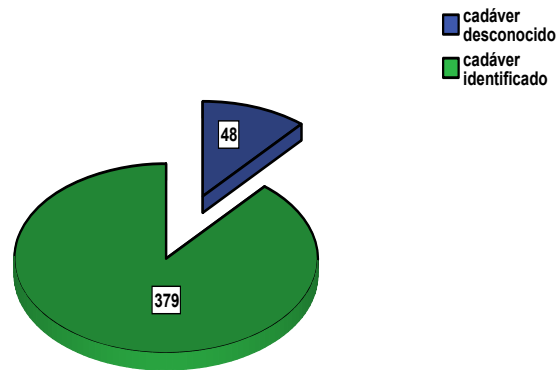


Tabla N° 6: Cadáveres sin identificación en calidad de desconocidos

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos				
cadáver desconocido	48	11,2	11,2	11,2
cadáver identificado	379	88,8	88,8	100,0
Total	427	100,0	100,0	

Gráfico N° 6: Cadáveres sin identificar en calidad de desconocidos.



Identificación e interpretación de los patrones de fractura en el neuro cráneo para la
Antropología Forense

Tabla N° 7 de contingencia: Cadáveres con y sin identificación por sexo.

			Sexo		Total
			femenino	masculino	
Desconocido	cadáver desconocido	Recuento	2	46	48
		Frecuencia esperada	8,4	39,6	48,0
		% de Desconocido	4,2%	95,8%	100,0%
		% de Sexo	2,7%	13,1%	11,2%
		% del total	,5%	10,8%	11,2%
		cadáver identificado	Recuento	73	306
	Frecuencia esperada	66,6	312,4	379,0	
	% de Desconocido	19,3%	80,7%	100,0%	
	% de Sexo	97,3%	86,9%	88,8%	
	% del total	17,1%	71,7%	88,8%	
	Total	Recuento	75	352	427
		Frecuencia esperada	75,0	352,0	427,0
		% de Desconocido	17,6%	82,4%	100,0%
		% de Sexo	100,0%	100,0%	100,0%
% del total		17,6%	82,4%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	6,704(b)	1	,010		
Corrección por continuidad(a)	5,702	1	,017		
Razón de verosimilitudes	8,835	1	,003		
Estadístico exacto de Fisher				,008	,004
Asociación lineal por lineal	6,688	1	,010		
N de casos válidos	427				

a Calculado sólo para una tabla de 2x2.

b 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 8,43.

Gráfico N° 7: Cadáveres con y sin identificación por sexo

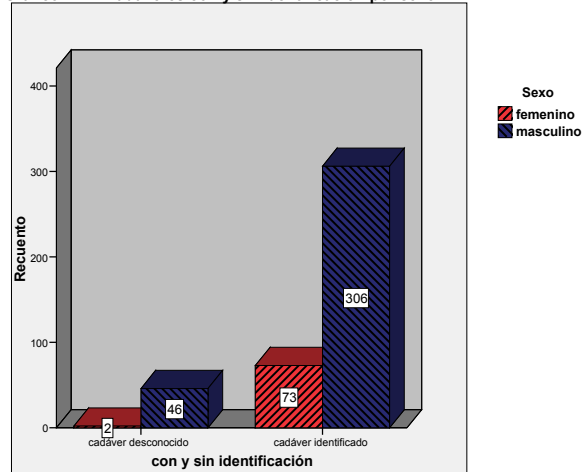


Tabla N ° 8: Estado del Cadáver

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	cadáver reciente	422	98,8	98,8	98,8
	descomposición avanzada	4	,9	,9	99,8
	momificado	1	,2	,2	100,0
	Total	427	100,0	100,0	

Tabla N° 9: Otro Estado del Cadáver

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	macerado	8	1,9	80,0	80,0
	carbonizado	1	,2	10,0	90,0
	quemaduras	1	,2	10,0	100,0
	Total	10	2,3	100,0	
Perdidos	Sistema	417	97,7		
Total		427	100,0		

Identificación e interpretación de los patrones de fractura en el neuro cráneo para la Antropología Forense

Gráfico N°8: Estado del Cadáver

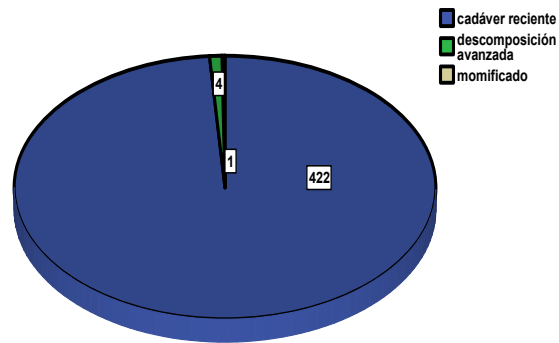


Gráfico N° 9: otro estado del Cádaver

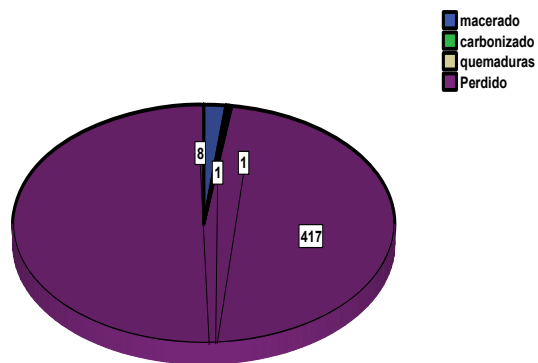


Tabla N° 10: Prueba Toxicológica

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	sin prueba realizada	202	47,3	47,3	47,3
	prueba positiva	100	23,4	23,4	70,7
	prueba negativa	125	29,3	29,3	100,0
	Total	427	100,0	100,0	

Tabla N° 11: Presencia de un primer metabolito

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	alcohol etílico	81	19,0	81,0	81,0
	cocaína	9	2,1	9,0	90,0
	anfetaminas	1	,2	1,0	91,0
	MDMA	1	,2	1,0	92,0
	benzodiazepinas	1	,2	1,0	93,0
	tolueno	1	,2	1,0	94,0
	canabis	2	,5	2,0	96,0
	barbitúricos	3	,7	3,0	99,0
	benceno	1	,2	1,0	100,0
	Total	100	23,4	100,0	
Perdidos	Sistema	327	76,6		
Total		427	100,0		

Tabla N° 16: Distribución de modalidades del traumatismo craneoencefálico.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	(TCE) traumatismo craneoencefálico	217	50,8	50,8	50,8
	conjunto de traumatismos	51	11,9	11,9	62,8
	traumatismo craneo torácico	24	5,6	5,6	68,4
	HPAF herida producida por arma de fuego	101	23,7	23,7	92,0
	traumatismo craneo cervical	17	4,0	4,0	96,0
	traumatismo craneo facial y cervical	2	,5	,5	96,5
	traumatismo craneo facial y torácico	1	,2	,2	96,7
	traumatismo craneo facial	12	2,8	2,8	99,5
	TCE y electrocución	2	,5	,5	100,0
	Total	427	100,0	100,0	

Identificación e interpretación de los patrones de fractura en el neuro cráneo para la Antropología Forense

Gráfico N° 10: Modalidades de TCE

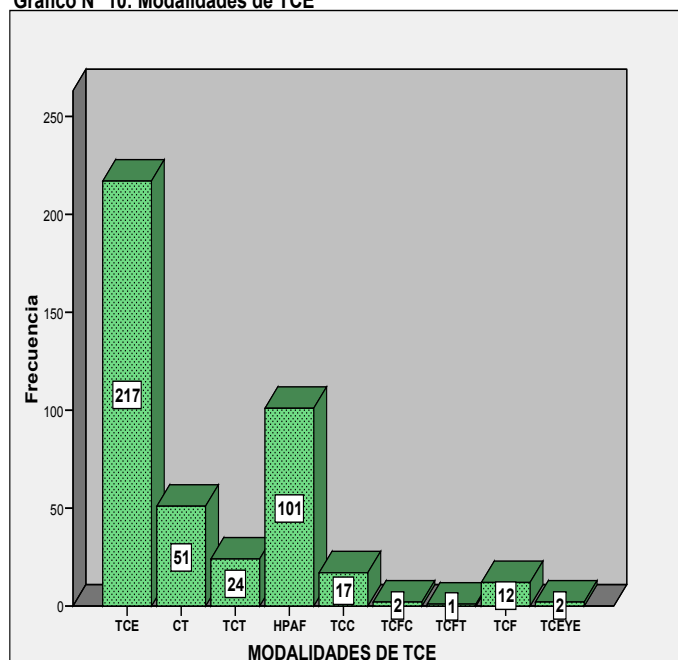


Tabla N° 17: Tipo de mecanismo lesivo causante del trauma

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos caída	36	8,4	8,4	8,4
precipitación	64	15,0	15,0	23,4
accidente de tráfico	153	35,8	35,8	59,3
agresión	49	11,5	11,5	70,7
heridas por arma de fuego	102	23,9	23,9	94,6
lesión accidental por objeto que golpea	7	1,6	1,6	96,3
causa desconocida	16	3,7	3,7	100,0
Total	427	100,0	100,0	

Gráfico N° 11: Tipo de mecanismo lesivo causante del trauma

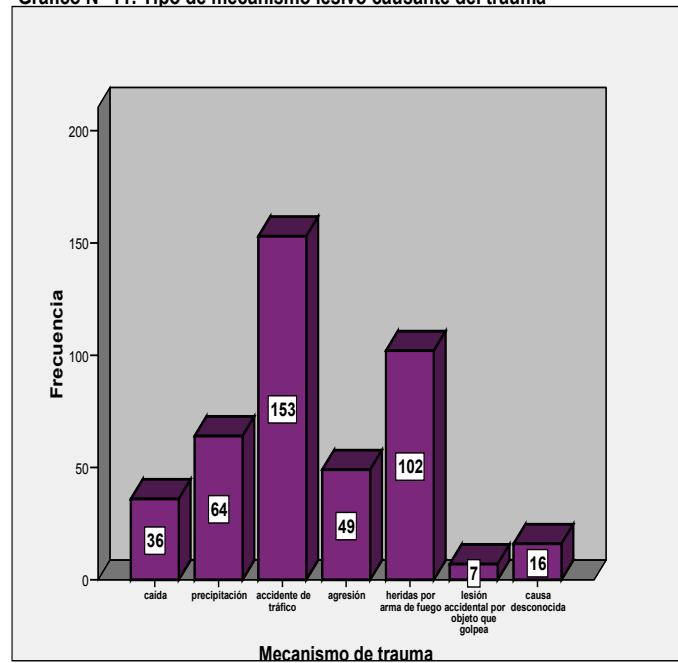


Tabla N° 18: Lugar

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos vía pública	294	68,9	68,9	68,9
domicilio	99	23,2	23,2	92,0
domicilio laboral	30	7,0	7,0	99,1
zona abierta o descampada	4	,9	,9	100,0
Total	427	100,0	100,0	

Tabla N ° 19: Si recibe o no atención médica.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos no recibe atención médica	211	49,4	49,4	49,4
si recibe atención médica	216	50,6	50,6	100,0
Total	427	100,0	100,0	

Identificación e interpretación de los patrones de fractura en el neuro cráneo para la Antropología Forense

Gráfico N° 12: Lugar

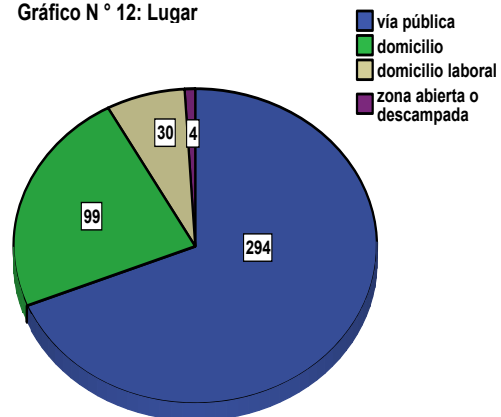


Gráfico N° 13: Si recibe o no atención médica

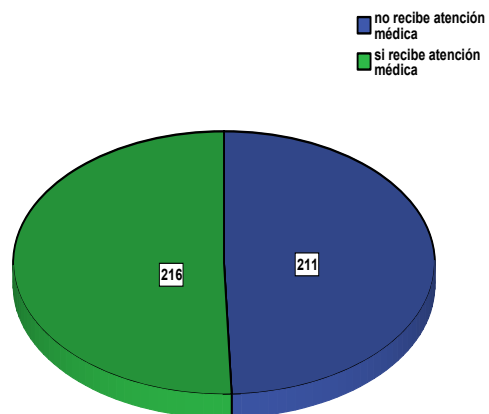


Gráfico N° 14: Presencia o no de fractura.

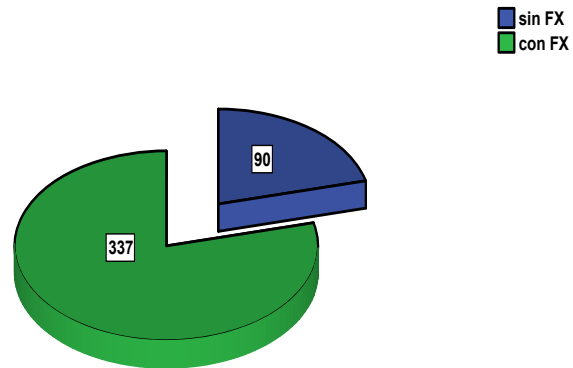


Tabla N° 20: Presencia o no de fractura en el cráneo.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos sin FX	90	21,1	21,1	21,1
con FX	337	78,9	78,9	100,0
Total	427	100,0	100,0	

Tabla N° 21: Bóveda del Cráneo

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos sin presencia de Fx en cráneo	90	21,1	21,1	21,1
sin Fx en bóveda	96	22,5	22,5	43,6
con Fx en bóveda	241	56,4	56,4	100,0
Total	427	100,0	100,0	

Identificación e interpretación de los patrones de fractura en el neuro cráneo para la Antropología Forense

Tabla N° 22: Base del Cráneo.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos				
sin presencia de Fx en cráneo	90	21,1	21,1	21,1
sin Fx en base	25	5,9	5,9	26,9
con Fx en base	312	73,1	73,1	100,0
Total	427	100,0	100,0	

Gráfico N° 15: Distribución de fracturas en bóveda del Cráneo

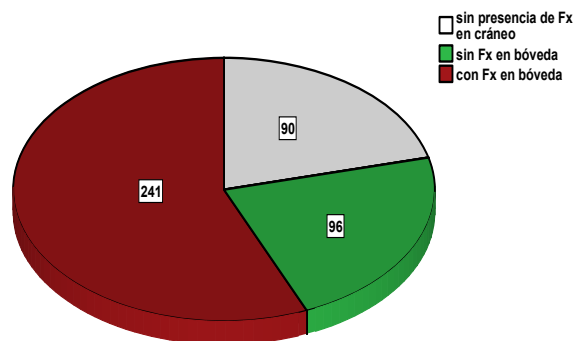


Gráfico N° 16: Distribución de fracturas en la base del Cráneo

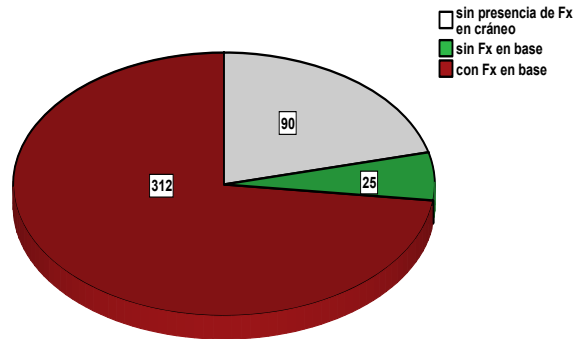


Tabla N° 53: Distribución de la fractura principal.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	fx lineal	176	41,2	52,2	52,2
	fx conminuta	35	8,2	10,4	62,6
	fx deprimida	9	2,1	2,7	65,3
	fx estrellada	1	,2	,3	65,6
	fx por diástasis	1	,2	,3	65,9
	fx cerrada o fisuraria	1	,2	,3	66,2
	orificios por HPAF	101	23,7	30,0	96,1
	trepano	6	1,4	1,8	97,9
	ventana ósea	7	1,6	2,1	100,0
	Total	337	78,9	100,0	
Perdidos	Sistema	90	21,1		
Total		427	100,0		

Identificación e interpretación de los patrones de fractura en el neuro cráneo para la
Antropología Forense

Tabla N° 54: Distribución sobre tipo de trazo de la fractura principal.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	regular	178	41,7	75,4	75,4
	irregular	51	11,9	21,6	97,0
	circulares o radiales	7	1,6	3,0	100,0
	Total	236	55,3	100,0	
Perdidos	Sistema	191	44,7		
Total		427	100,0		

Tabla N° 55: Distribución de la fractura secundaria.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	fx lineal	73	17,1	48,7	48,7
	fx conminuta	33	7,7	22,0	70,7
	fx estrellada	2	,5	1,3	72,0
	fx por diástasis	3	,7	2,0	74,0
	fx cerrada o fisuaria	3	,7	2,0	76,0
	trepano	9	2,1	6,0	82,0
	ventana ósea	27	6,3	18,0	100,0
	Total	150	35,1	100,0	
	Perdidos	Sistema	277	64,9	
Total		427	100,0		

Tabla N° 55: Distribución de la fractura secundaria.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	fx lineal	73	17,1	48,7	48,7
	fx conminuta	33	7,7	22,0	70,7
	fx estrellada	2	,5	1,3	72,0
	fx por diástasis	3	,7	2,0	74,0
	fx cerrada o fisuaria	3	,7	2,0	76,0
	trepano	9	2,1	6,0	82,0
	ventana ósea	27	6,3	18,0	100,0
	Total	150	35,1	100,0	
	Perdidos	Sistema	277	64,9	
Total		427	100,0		

Tabla N° 56: Distribución sobre tipo de trazo de la fractura secundaria.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	regular	95	22,2	63,3	63,3
	irregular	46	10,8	30,7	94,0
	circular o radial	9	2,1	6,0	100,0
	Total	150	35,1	100,0	
Perdidos	Sistema	277	64,9		
Total		427	100,0		

Tabla N° 57: Distribución de la fractura terciaria.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	fx lineal	4	,9	30,8	30,8
	fx cerrada o fisuaria	1	,2	7,7	38,5
	trepano	5	1,2	38,5	76,9
	ventana ósea	3	,7	23,1	100,0
	Total	13	3,0	100,0	
Perdidos	Sistema	414	97,0		
Total		427	100,0		

Tabla N° 58: Distribución sobre tipo de trazo de la fractura terciaria.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	regular	8	1,9	61,5	61,5
	circular o radial	5	1,2	38,5	100,0
	Total	13	3,0	100,0	
Perdidos	Sistema	414	97,0		
Total		427	100,0		

Identificación e interpretación de los patrones de fractura en el neuro cráneo para la
Antropología Forense

Tabla N° 59: Ventana ósea.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1	37	8,7	100,0	100,0
Perdidos	Sistema	390	91,3		
Total		427	100,0		

Tabla N° 60: Estadísticos sobre diámetro máximo y mínimo de venta ósea.

		Diámetro mayor (cm.)	Diámetro menor (cm.)
N	Válidos	37	37
	Perdidos	390	390
Media		8,8649	7,1622
Mediana		9,0000	7,0000
Desv. típ.		2,46263	2,47503
Varianza		6,065	6,126
Rango		9,00	11,00
Mínimo		5,00	3,00
Máximo		14,00	14,00

Tabla N° 61: Diámetro mayor (cm.) de ventana ósea.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	5,00	3	,7	8,1	8,1
	6,00	5	1,2	13,5	21,6
	7,00	3	,7	8,1	29,7
	8,00	6	1,4	16,2	45,9
	9,00	5	1,2	13,5	59,5
	10,00	7	1,6	18,9	78,4
	11,00	2	,5	5,4	83,8
	12,00	3	,7	8,1	91,9
	13,00	1	,2	2,7	94,6
	14,00	2	,5	5,4	100,0
Total		37	8,7	100,0	
Perdidos	Sistema	390	91,3		
Total		427	100,0		

Tabla N° 62: Diámetro menor (cm.) de ventana ósea.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	3,00	2	,5	5,4	5,4
	4,00	1	,2	2,7	8,1
	4,50	1	,2	2,7	10,8
	5,00	7	1,6	18,9	29,7
	6,00	7	1,6	18,9	48,6
	7,00	2	,5	5,4	54,1
	8,00	6	1,4	16,2	70,3
	8,50	1	,2	2,7	73,0
	9,00	3	,7	8,1	81,1
	10,00	5	1,2	13,5	94,6
	12,00	1	,2	2,7	97,3
	14,00	1	,2	2,7	100,0
	Total	37	8,7	100,0	
Perdidos	Sistemas	390	91,3		
Total		427	100,0		

Tabla N° 63: Distribución del número de Trepanaciones por caso.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1	10	2,3	50,0	50,0
	2	3	,7	15,0	65,0
	3	2	,5	10,0	75,0
	4	2	,5	10,0	85,0
	5	2	,5	10,0	95,0
	6	1	,2	5,0	100,0
	Total	20	4,7	100,0	
Perdidos	Sistemas	407	95,3		
Total		427	100,0		

Tabla N° 64: Estadísticos para el diámetro (cm.) de los trépanos.

N	Válidos	17
	Perdidos	410
Media		1,7647
Mediana		1,0000
Desv. típ.		1,25147
Mínimo		1,00
Máximo		5,00

Identificación e interpretación de los patrones de fractura en el neuro cráneo para la
Antropología Forense

Tabla N° 65: Distribución para el diámetro (cm.) de los trépanos.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1,00	11	2,6	64,7	64,7
	2,00	2	,5	11,8	76,5
	3,00	2	,5	11,8	88,2
	4,00	1	,2	5,9	94,1
	5,00	1	,2	5,9	100,0
	Total	17	4,0	100,0	
Perdidos	Sistema	410	96,0		
Total		427	100,0		

Tabla N° 66: Distribución del número de HPAF en el cráneo.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1	83	19,4	82,2	82,2
	2	14	3,3	13,9	96,0
	3	4	,9	4,0	100,0
	Total	101	23,7	100,0	
Perdidos	Sistema	326	76,3		
Total		427	100,0		

Tabla N° 67: Distribución de ubicación del primer orificio de entrada de HPAF.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Válidos	frontal derecho	4	,9	4,0	4,0	
	frontal izquierdo	10	2,3	9,9	13,9	
	parietal derecho	5	1,2	5,0	18,8	
	parietal izquierdo	6	1,4	5,9	24,8	
	temporal derecho	27	6,3	26,7	51,5	
	temporal izquierdo	11	2,6	10,9	62,4	
	occipital derecho	13	3,0	12,9	75,2	
	occipital izquierdo	12	2,8	11,9	87,1	
	fosa anterior izquierda	2	,5	2,0	89,1	
	fosa media, línea media	1	,2	1,0	90,1	
	fosa media izquierda	1	,2	1,0	91,1	
	cuerpo del esfenoides	1	,2	1,0	92,1	
	silla turca	2	,5	2,0	94,1	
	peñasco derecho, porción petrosa del temporal derecho	1	,2	1,0	95,0	
	peñasco izquierdo, porción petrosa del temporal izquierdo	1	,2	1,0	96,0	
	ala mayor derecha del esfenoides	3	,7	3,0	99,0	
	ala mayor izquierda del esfenoides	1	,2	1,0	100,0	
	Total	101	23,7	100,0		
	Perdidos	Sistema	326	76,3		
	Total		427	100,0		

Tabla N° 68: Patrón de la forma del primer orificio de entrada de HPAF.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	circular	7	1,6	6,9	6,9
	oval, en canal o semi-lunar	62	14,5	61,4	68,3
	estrellada o estelar	14	3,3	13,9	82,2
	irregular	18	4,2	17,8	100,0
	Total	101	23,7	100,0	
Perdidos	Sistema	326	76,3		
Total		427	100,0		

Identificación e interpretación de los patrones de fractura en el neuro cráneo para la
Antropología Forense

Tabla N° 69: Estadísticos sobre el diámetro del primer orificio de entrada de HPAF.

		Diámetro mayor (mm)	Diámetro menor (mm)
N	Válidos	101	101
	Perdidos	326	326
Media		14,2772	10,2772
Mediana		12,0000	9,0000
Desv. típ.		10,07087	7,17512
Mínimo		5,00	5,00
Máximo		90,00	70,00

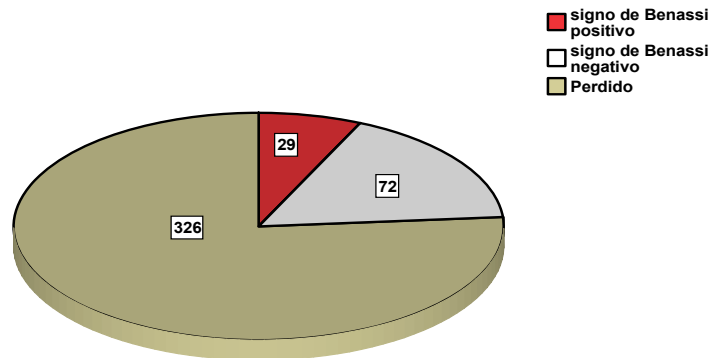
Tabla N° 72: Distribución de las medidas de bisel interno (mm) sobre primer orificio de entrada de HPAF.

Medida en mm.		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Válidos	sin datos	66	15,5	65,3	65,3	
	2,00	4	,9	4,0	69,3	
	3,00	10	2,3	9,9	79,2	
	4,00	6	1,4	5,9	85,1	
	5,00	4	,9	4,0	89,1	
	6,00	2	,5	2,0	91,1	
	7,00	3	,7	3,0	94,1	
	8,00	2	,5	2,0	96,0	
	10,00	3	,7	3,0	99,0	
	20,00	1	,2	1,0	100,0	
	Total		101	23,7	100,0	
	Perdidos	Sistema	326	76,3		
Total		427	100,0			

Tabla N° 73: Frecuencia de aparición del Signo de Benassi en el primer orificio de entrada por HPAF.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	signo de Benassi positivo	29	6,8	28,7	28,7
	signo de Benassi negativo	72	16,9	71,3	100,0
	Total	101	23,7	100,0	
Perdidos	Sistema	326	76,3		
Total		427	100,0		

Gráfico N° 28: Signo de Benassi en el primer orificio de entrada de HPAF.



Identificación e interpretación de los patrones de fractura en el neuro cráneo para la
Antropología Forense

Tabla N° 74: Distribución de ubicación del primer orificio de salida de HPAF.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	sin orificio de salida	31	7,3	30,7	30,7
	frontal línea media	2	,5	2,0	32,7
	frontal derecho	4	,9	4,0	36,6
	frontal izquierdo	9	2,1	8,9	45,5
	parietal línea media	1	,2	1,0	46,5
	parietal derecho	9	2,1	8,9	55,4
	parietal izquierdo	10	2,3	9,9	65,3
	temporal derecho	5	1,2	5,0	70,3
	temporal izquierdo	14	3,3	13,9	84,2
	occipital línea media	1	,2	1,0	85,1
	occipital derecho	10	2,3	9,9	95,0
	occipital izquierdo	4	,9	4,0	99,0
	fosa posterior derecha	1	,2	1,0	100,0
	Total	101	23,7	100,0	
Perdidos	Sistema	326	76,3		
Total		427	100,0		

Tabla N° 75: Patrón de la forma del primer orificio de salida de HPAF.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	sin orificio de salida	31	7,3	30,7	30,7
	oval, en canal o semi-lunar	2	,5	2,0	32,7
	estrellada o estelar	8	1,9	7,9	40,6
	irregular	60	14,1	59,4	100,0
	Total	101	23,7	100,0	
Perdidos	Sistema	326	76,3		
Total		427	100,0		

Tabla N° 76: Estadísticos sobre el diámetro del primer orificio de salida de HPAF.

		Diámetro mayor (mm)	Diámetro menor (mm)
N	Válidos	101	101
	Perdidos	326	326
Media		13,4356	8,9901
Mediana		15,0000	10,0000
Desv. típ.		11,98117	7,40742
Mínimo		7,00	4,00
Máximo		60,00	30,00

Tabla N° 79: Distribución de las medidas de bisel externo (mm) sobre primer orificio de salida de HPAF.

Medida en mm.		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	sin datos	71	16,6	74,0	74,0
	1,00	1	,2	1,0	75,0
	2,00	3	,7	3,1	78,1
	3,00	3	,7	3,1	81,3
	4,00	2	,5	2,1	83,3
	5,00	4	,9	4,2	87,5
	6,00	2	,5	2,1	89,6
	7,00	3	,7	3,1	92,7
	8,00	3	,7	3,1	95,8
	9,00	1	,2	1,0	96,9
	10,00	2	,5	2,1	99,0
	14,00	1	,2	1,0	100,0
	Total	96	22,5	100,0	
Perdidos	Sistema	331	77,5		
Total		427	100,0		

Tabla N° 93: Distribución de ubicación del tercer orificio de entrada de HPAF.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	temporal derecho	1	,2	25,0	25,0
	occipital izquierdo	1	,2	25,0	50,0
	fosa anterior izquierda	1	,2	25,0	75,0
	etmoides	1	,2	25,0	100,0
	Total	4	,9	100,0	
Perdidos	Sistema	423	99,1		
Total		427	100,0		

Tabla N° 94: Patrón de la forma del tercer orificio de entrada de HPAF.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	oval, en canal, semilunar	3	,7	75,0	75,0
	irregular	1	,2	25,0	100,0
	Total	4	,9	100,0	
Perdidos	Sistema	423	99,1		
Total		427	100,0		

Identificación e interpretación de los patrones de fractura en el neuro cráneo para la
Antropología Forense

Tabla N° 95: Estadísticos sobre el diámetro del tercer orificio de entrada de HPAF.

		Diámetro mayor (mm)	Diámetro menor (mm)
N	Válidos	4	4
	Perdidos	423	423
Media		13,0000	10,7500
Mediana		12,5000	9,0000
Desv. típ.		5,71548	6,50000
Mínimo		7,00	5,00
Máximo		20,00	20,00

Tabla N° 100: Distribución de ubicación del tercer orificio de salida de HPAF.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	sin orificio de salida temporal izquierdo	1	,2	25,0	25,0
	occipital derecho	2	,5	50,0	75,0
		1	,2	25,0	100,0
	Total	4	,9	100,0	
Perdidos	Sistema	423	99,1		
Total		427	100,0		

Tabla N° 101: Patrón de la forma del tercer orificio de salida de HPAF.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	sin orificio de salida irregular	1	,2	25,0	25,0
		3	,7	75,0	100,0
	Total	4	,9	100,0	
Perdidos	Sistema	423	99,1		
Total		427	100,0		

Tabla N° 102: Estadísticos sobre el diámetro del tercer orificio de salida de HPAF.

		Diámetro mayor (mm)	Diámetro menor (mm)
N	Válidos	4	4
	Perdidos	423	423
Media		21,2500	9,7500
Mediana		17,5000	12,5000
Desv. típ.		20,96624	12,50000
Mínimo		15,00	10,00
Máximo		50,00	30,00

Tabla N° 103: Distribución de la frecuencias sobre el diámetro mayor (mm) del tercer orificio de salida de HPAF.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	sin orificio de salida	1	,2	25,0	25,0
	15,00	1	,2	25,0	50,0
	20,00	1	,2	25,0	75,0
	50,00	1	,2	25,0	100,0
	Total	4	,9	100,0	
Perdidos	Sistema	423	99,1		
Total		427	100,0		

Tabla N° 104: Distribución de la frecuencias sobre el diámetro menor (mm) del tercer orificio de salida de HPAF.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	sin orificio de salida	1	,2	25,0	25,0
	10,00	1	,2	25,0	50,0
	15,00	1	,2	25,0	75,0
	30,00	1	,2	25,0	100,0
	Total	4	,9	100,0	
Perdidos	Sistema	423	99,1		
Total		427	100,0		

Identificación e interpretación de los patrones de fractura en el neuro cráneo para la
Antropología Forense

Tabla N° 106: Distribución de las lesiones cerebrales.

N°	Lesión cerebral	frecuencia	Porcentaje válido
1	Infiltrado hemático pericraneal	337	78,9
2	Edema cerebral	126	29,5
3	Borramiento y aplanamiento de Las circunvoluciones	129	30,2
4	Contusión cerebral	332	77,8
5	Laceración cerebral	217	50,8
6	Hemorragia subaracnoidea	280	65,6
7	Hemorragia subdural	173	40,5
8	Hemorragia subpial	47	11,3
9	Hemorragia ventricular	266	62,3
10	Hemorragia intraparenquimatosa	26	6,1
11	Infiltrado hemático difuso	23	5,4
12	Hematoma subdural	119	27,9
13	Hematoma epidural	11	2,6
14	Hematoma subgaleal	56	13,1
15	Hematoma parenquimatoso	6	1,4
16	Hematoma subpial	3	0,7
17	Maceración cerebral	4	0,9
18	Herniación cerebral, cerebelosa o enclavamiento de las amígdalas cerebrales	21	4,9
19	Meningitis	2	0,5
20	Infarto cerebral	1	0,2
21	otra	125	29,3

Tabla N° 107: Distribución del número total las lesiones cerebrales por individuo.

Número total de lesiones cerebrales descritas por individuo.	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos				
1	5	1,2	1,2	1,2
2	20	4,7	4,7	5,9
3	35	8,2	8,2	14,1
4	72	16,9	16,9	30,9
5	91	21,3	21,3	52,2
6	92	21,5	21,5	73,8
7	65	15,2	15,2	89,0
8	27	6,3	6,3	95,3
9	16	3,7	3,7	99,1
10	2	,5	,5	99,5
11	2	,5	,5	100,0
Total	427	100,0	100,0	

Tabla N° 108: Plano sustentación.

Plano de sustentación.		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	pavimento (suelo)	31	7,3	31,0	31,0
	caída	5	1,2	5,0	36,0
	cuarto de baño, caída	11	2,6	11,0	47,0
	tejado, azotea	15	3,5	15,0	62,0
	escaleras	1	,2	1,0	63,0
	cornisa	2	,5	2,0	65,0
	árbol	10	2,3	10,0	75,0
	andamio	25	5,9	25,0	100,0
	Otro, sin especificar	100	23,4	100,0	
Perdidos	Sistema	327	76,6		
Total		427	100,0		

Tabla N° 109: Altura de la precipitación.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	altura no especificada	9	2,1	14,1	14,1
	altura menor a 5 metros	38	8,9	59,4	73,4
	6-10 metros	10	2,3	15,6	89,1
	11 metros o más	7	1,6	10,9	100,0
	Total	64	15,0	100,0	
Perdidos	Sistema	363	85,0		
Total		427	100,0		

Identificación e interpretación de los patrones de fractura en el neuro cráneo para la
Antropología Forense

Tabla N° 110: Modalidades de Accidentes de Tráfico.

Modalidades de tráfico.		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	atropello	85	19,9	55,6	55,6
	atropello del metro	8	1,9	5,2	60,8
	colisión con objeto fijo	13	3,0	8,5	69,3
	colisión con otro vehículo	15	3,5	9,8	79,1
	vuelco	6	1,4	3,9	83,0
	vehículo precipitado en una pendiente	3	,7	2,0	85,0
	caída de vehículo en movimiento	1	,2	,7	85,6
	proyectado fuera del vehículo	1	,2	,7	86,3
	presionado bajo el peso del vehículo	2	,5	1,3	87,6
	sin especificar	5	1,2	3,3	90,8
	motorista impactado contra otro vehículo	10	2,3	6,5	97,4
	motorista proyectado contra el pavimento	4	,9	2,6	100,0
	Total	153	35,8	100,0	
Perdidos	Sistema	274	64,2		
Total		427	100,0		

Tabla N° 111: Uso de casco de protección en accidentes de motociclismo.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	sin uso del casco protector	4	,9	28,6	28,6
	sin especificar	10	2,3	71,4	100,0
	Total	14	3,3	100,0	
Perdidos	Sistema	413	96,7		
Total		427	100,0		

Tabla N° 112: Uso del cinturón seguridad en accidentes de tráfico.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	sin cinturón de seguridad	2	,5	5,3	5,3
	sin especificar	36	8,4	94,7	100,0
	Total	38	8,9	100,0	
Perdidos	Sistema	389	91,1		
Total		427	100,0		

Tabla N° 113: Tipos o variantes de agresión.

Variantes de agresión		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	riña, golpeado por terceros	37	8,7	75,5	75,5
	asaltado	4	,9	8,2	83,7
	agresión sexual	1	,2	2,0	85,7
	maltrato infantil	3	,7	6,1	91,8
	abuso policial	1	,2	2,0	93,9
	estrangulación o ahorcamiento	3	,7	6,1	100,0
	Total	49	11,5	100,0	
Perdidos	Sistema	378	88,5		
Total		427	100,0		

Tabla N° 114: Variantes del agente lesivo.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	contuso (blunt)	45	10,5	91,8	91,8
	inciso (sharp)	1	,2	2,0	93,9
	combinado	3	,7	6,1	100,0
	Total	49	11,5	100,0	
Perdidos	Sistema	378	88,5		
Total		427	100,0		

Tabla N° 115: Nombre del agente lesivo.

Nombre del agente lesivo		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	desconocido	29	6,8	59,2	59,2
	agresión corporal con manos y pies	10	2,3	20,4	79,6
	varilla o tubo cilíndrico metálico	3	,7	6,1	85,7
	mango de madera	1	,2	2,0	87,8
	martillo	2	,5	4,1	91,8
	arma blanca	1	,2	2,0	93,9
	ladrillos	1	,2	2,0	95,9
	roca	1	,2	2,0	98,0
	botella de vidrio	1	,2	2,0	100,0
	Total	49	11,5	100,0	
Perdidos	Sistema	378	88,5		
Total		427	100,0		

Identificación e interpretación de los patrones de fractura en el neuro cráneo para la
Antropología Forense

Tabla N° 116: Heridas producidas por arma de fuego (HPAF).

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	homicidio	76	17,8	74,5	74,5
	suicidio	22	5,2	21,6	96,1
	HPAF accidental	3	,7	2,9	99,0
	no penetrante en cráneo	1	,2	1,0	100,0
	Total	102	23,9	100,0	
Perdidos	Sistema	325	76,1		
Total		427	100,0		

Gráfico N° 35: Heridas por arma de fuego (HPAF)

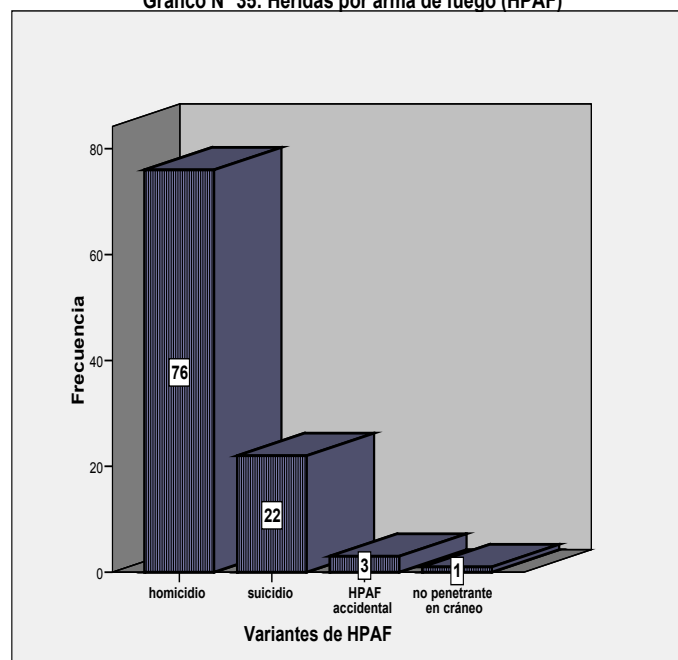


Tabla N° 117: Lesión accidental por golpe con objeto.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	aplastamiento (caída de objeto)	6	1,4	85,7	85,7
	objeto que golpea	1	,2	14,3	100,0
	Total	7	1,6	100,0	
Perdidos	Sistema	420	98,4		
Total		427	100,0		

Tabla N° 118: Nombre objeto en la producción de lesiones accidentales.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	puerta	1	,2	14,3	14,3
	televisor	3	,7	42,9	57,1
	varillas o tubo cilíndrico metálico	1	,2	14,3	71,4
	rollos de tela	1	,2	14,3	85,7
	automóvil	1	,2	14,3	100,0
	Total	7	1,6	100,0	
Perdidos	Sistema	420	98,4		
Total		427	100,0		

Identificación e interpretación de los patrones de fractura en el neuro cráneo para la
Antropología Forense

Tabla de contingencia N° 123: Tipo de Causa * cadáver desconocido.

			Desconocido		Total	
			cadáver desconocido	cadáver identificado		
Tipo de Causa	caída	Recuento	1	35	36	
		Frecuencia esperada	4,0	32,0	36,0	
		% de Tipo de Causa	2,8%	97,2%	100,0%	
		% de Desconocido	2,1%	9,2%	8,4%	
		% del total	,2%	8,2%	8,4%	
	precipitación	Residuos corregidos	-1,7	1,7		
		Recuento	1	63	64	
		Frecuencia esperada	7,2	56,8	64,0	
		% de Tipo de Causa	1,6%	98,4%	100,0%	
		% de Desconocido	2,1%	16,6%	15,0%	
	accidente de tráfico	% del total	,2%	14,8%	15,0%	
		Residuos corregidos	-2,7	2,7		
		Recuento	26	127	153	
		Frecuencia esperada	17,2	135,8	153,0	
		% de Tipo de Causa	17,0%	83,0%	100,0%	
agresión	% de Desconocido	54,2%	33,5%	35,8%		
	% del total	6,1%	29,7%	35,8%		
	Residuos corregidos	2,8	-2,8			
	Recuento	4	45	49		
	Frecuencia esperada	5,5	43,5	49,0		
heridas por arma de fuego	% de Tipo de Causa	8,2%	91,8%	100,0%		
	% de Desconocido	8,3%	11,9%	11,5%		
	% del total	,9%	10,5%	11,5%		
	Residuos corregidos	-,7	,7			
	Recuento	10	92	102		
lesión accidental por objeto que golpea	Frecuencia esperada	11,5	90,5	102,0		
	% de Tipo de Causa	9,8%	90,2%	100,0%		
	% de Desconocido	20,8%	24,3%	23,9%		
	% del total	2,3%	21,5%	23,9%		
	Residuos corregidos	-,5	,5			
	Recuento	0	7	7		
	Frecuencia esperada	,8	6,2	7,0		
	% de Tipo de Causa	,0%	100,0%	100,0%		
	% de Desconocido	,0%	1,8%	1,6%		
	% del total	,0%	1,6%	1,6%		
			Residuos corregidos	-,9	,9	

causa desconocida	Recuento	6	10	16	
	Frecuencia esperada	1,8	14,2	16,0	
	% de Tipo de Causa	37,5%	62,5%	100,0%	
	% de Desconocido	12,5%	2,6%	3,7%	
	% del total	1,4%	2,3%	3,7%	
	Residuos corregidos	3,4	-3,4		
	Total	Recuento	48	379	427
	Frecuencia esperada	48,0	379,0	427,0	
	% de Tipo de Causa	11,2%	88,8%	100,0%	
	% de Desconocido	100,0%	100,0%	100,0%	
	% del total	11,2%	88,8%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	26,287(a)	6	,000
Razón de verosimilitudes	26,983	6	,000
Asociación lineal por lineal	5,593	1	,018
N de casos válidos	427		

a 3 casillas (21,4%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,79.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coficiente de contingencia	,241	,000
N de casos válidos		427	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Identificación e interpretación de los patrones de fractura en el neuro cráneo para la
Antropología Forense

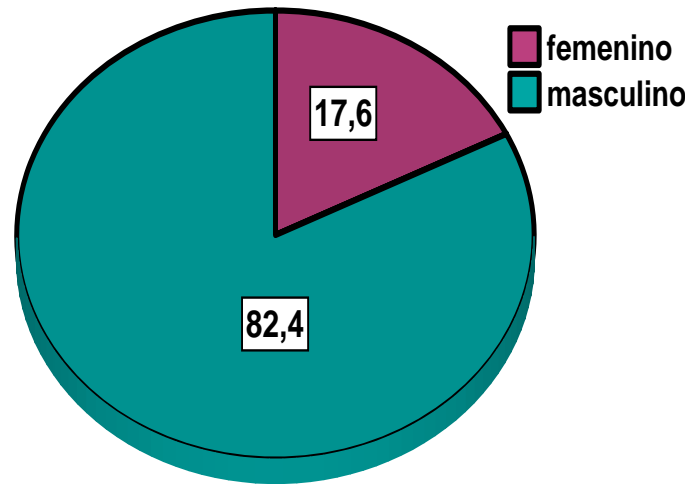
ANEXO I

TABLAS Y GRAFICOS ESTADÍSTICOS

Tabla N° 1: Sexo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	femenino	75	17,6	17,6	17,6
	masculino	352	82,4	82,4	100,0
	Total	427	100,0	100,0	

Gráfico N °1: DISTRIBUCIÓN POR SEXO



—

Tabla N° 2: Grupos por edad

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 0-10 años	23	5,4	5,4	5,4
11-20 años	43	10,1	10,1	15,5
21-30 años	108	25,3	25,3	40,7
31-40 años	81	19,0	19,0	59,7
41-50 años	43	10,1	10,1	69,8
51-60 años	44	10,3	10,3	80,1
61-70 años	38	8,9	8,9	89,0
71-80 años	32	7,5	7,5	96,5
81-100 años	15	3,5	3,5	100,0
Total	427	100,0	100,0	

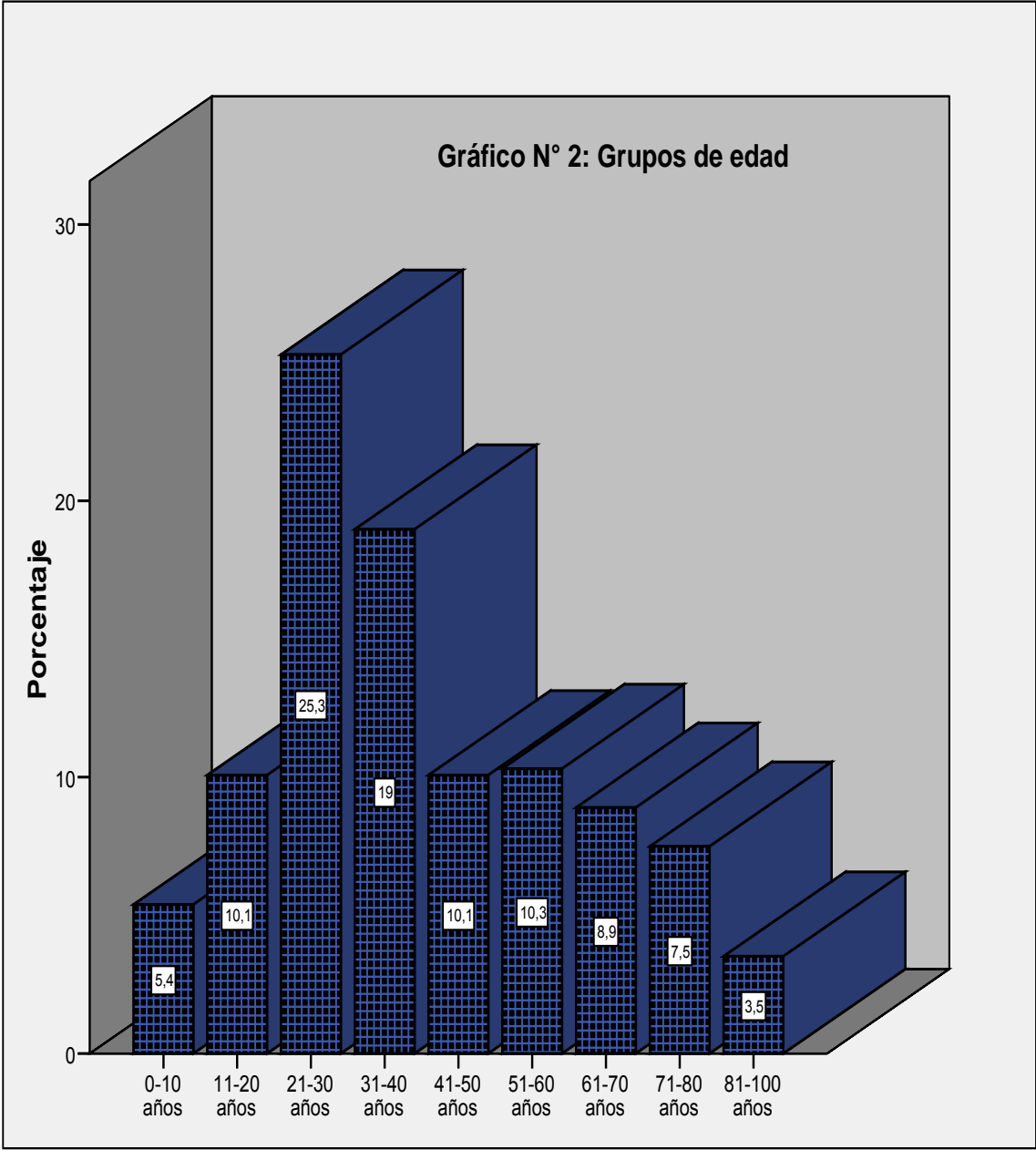


Tabla de contingencia N° 3: Grupos por edad * Sexo

			Sexo		Total
			femenino	masculino	
Grupos por edad	0-10 años	Recuento	11	12	23
		Frecuencia esperada	4,0	19,0	23,0
		% de Grupos por edad	47,8%	52,2%	100,0%
		% de Sexo	14,7%	3,4%	5,4%
		% del total	2,6%	2,8%	5,4%
	11-20 años	Recuento	8	35	43
		Frecuencia esperada	7,6	35,4	43,0
		% de Grupos por edad	18,6%	81,4%	100,0%
		% de Sexo	10,7%	9,9%	10,1%
		% del total	1,9%	8,2%	10,1%
	21-30 años	Recuento	14	94	108
		Frecuencia esperada	19,0	89,0	108,0
		% de Grupos por edad	13,0%	87,0%	100,0%
		% de Sexo	18,7%	26,7%	25,3%
		% del total	3,3%	22,0%	25,3%
31-40 años	Recuento	9	72	81	
	Frecuencia esperada	14,2	66,8	81,0	
	% de Grupos por edad	11,1%	88,9%	100,0%	
	% de Sexo	12,0%	20,5%	19,0%	
	% del total	2,1%	16,9%	19,0%	
41-50 años	Recuento	6	37	43	
	Frecuencia esperada	7,6	35,4	43,0	
	% de Grupos por edad	14,0%	86,0%	100,0%	
	% de Sexo	8,0%	10,5%	10,1%	
	% del total	1,4%	8,7%	10,1%	
51-60 años	Recuento	7	37	44	
	Frecuencia esperada	7,7	36,3	44,0	
	% de Grupos por edad	15,9%	84,1%	100,0%	

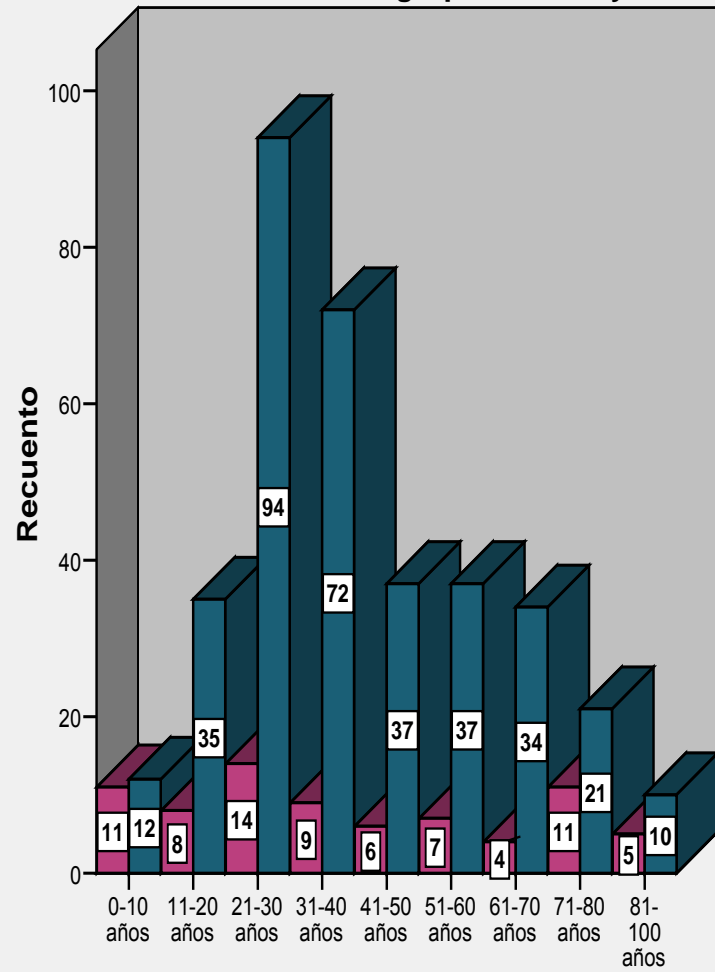
	edad			
	% de Sexo	9,3%	10,5%	10,3%
	% del total	1,6%	8,7%	10,3%
61-70 años	Recuento	4	34	38
	Frecuencia esperada	6,7	31,3	38,0
	% de Grupos por edad	10,5%	89,5%	100,0%
	% de Sexo	5,3%	9,7%	8,9%
	% del total	,9%	8,0%	8,9%
71-80 años	Recuento	11	21	32
	Frecuencia esperada	5,6	26,4	32,0
	% de Grupos por edad	34,4%	65,6%	100,0%
	% de Sexo	14,7%	6,0%	7,5%
	% del total	2,6%	4,9%	7,5%
81-100 años	Recuento	5	10	15
	Frecuencia esperada	2,6	12,4	15,0
	% de Grupos por edad	33,3%	66,7%	100,0%
	% de Sexo	6,7%	2,8%	3,5%
	% del total	1,2%	2,3%	3,5%
Total	Recuento	75	352	427
	Frecuencia esperada	75,0	352,0	427,0
	% de Grupos por edad	17,6%	82,4%	100,0%
	% de Sexo	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	17,6%	82,4%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	29,080(a)	8	,000
Razón de verosimilitudes	24,732	8	,002
Asociación lineal por lineal	,113	1	,737
N de casos válidos	427		

a. 2 casillas (11,1%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 2,63.

Gráfico N°3: Por grupo de edad y sexo



Sexo
femenino
masculino

Tabla N° 4: Estadísticos de la estatura.

Estatura (cm.)

N	Válidos	427
	Perdidos	0
Media		163,26
Mediana		168,00
Desv. típ.		22,272
Mínimo		33
Máximo		192

Tabla N °5: Estatura (cm.)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 33	1	,2	,2	,2
38	1	,2	,2	,5
53	1	,2	,2	,7
60	3	,7	,7	1,4
63	1	,2	,2	1,6
64	1	,2	,2	1,9
70	1	,2	,2	2,1
73	1	,2	,2	2,3
74	1	,2	,2	2,6
77	1	,2	,2	2,8
80	2	,5	,5	3,3
87	1	,2	,2	3,5
90	1	,2	,2	3,7
93	1	,2	,2	4,0
114	1	,2	,2	4,2
120	1	,2	,2	4,4
121	1	,2	,2	4,7

126	1	,2	,2	4,9
128	1	,2	,2	5,2
138	2	,5	,5	5,6
139	1	,2	,2	5,9
142	2	,5	,5	6,3
143	2	,5	,5	6,8
145	1	,2	,2	7,0
146	2	,5	,5	7,5
147	5	1,2	1,2	8,7
148	1	,2	,2	8,9
149	3	,7	,7	9,6
150	4	,9	,9	10,5
151	2	,5	,5	11,0
153	2	,5	,5	11,5
154	7	1,6	1,6	13,1
155	11	2,6	2,6	15,7
156	3	,7	,7	16,4
157	10	2,3	2,3	18,7
158	4	,9	,9	19,7
159	4	,9	,9	20,6
160	11	2,6	2,6	23,2
161	9	2,1	2,1	25,3
162	11	2,6	2,6	27,9
163	14	3,3	3,3	31,1
164	14	3,3	3,3	34,4
165	22	5,2	5,2	39,6
166	17	4,0	4,0	43,6
167	16	3,7	3,7	47,3
168	21	4,9	4,9	52,2
169	23	5,4	5,4	57,6
170	23	5,4	5,4	63,0
171	14	3,3	3,3	66,3
172	17	4,0	4,0	70,3
173	20	4,7	4,7	74,9
174	15	3,5	3,5	78,5
175	14	3,3	3,3	81,7
176	10	2,3	2,3	84,1

177	14	3,3	3,3	87,4
178	11	2,6	2,6	89,9
179	5	1,2	1,2	91,1
180	14	3,3	3,3	94,4
181	3	,7	,7	95,1
182	2	,5	,5	95,6
183	5	1,2	1,2	96,7
184	4	,9	,9	97,7
185	1	,2	,2	97,9
186	4	,9	,9	98,8
188	2	,5	,5	99,3
189	1	,2	,2	99,5
190	1	,2	,2	99,8
192	1	,2	,2	100,0
Total	427	100,0	100,0	

Gráfico N° 4: Estimación del valor de la estatura media por sexo.

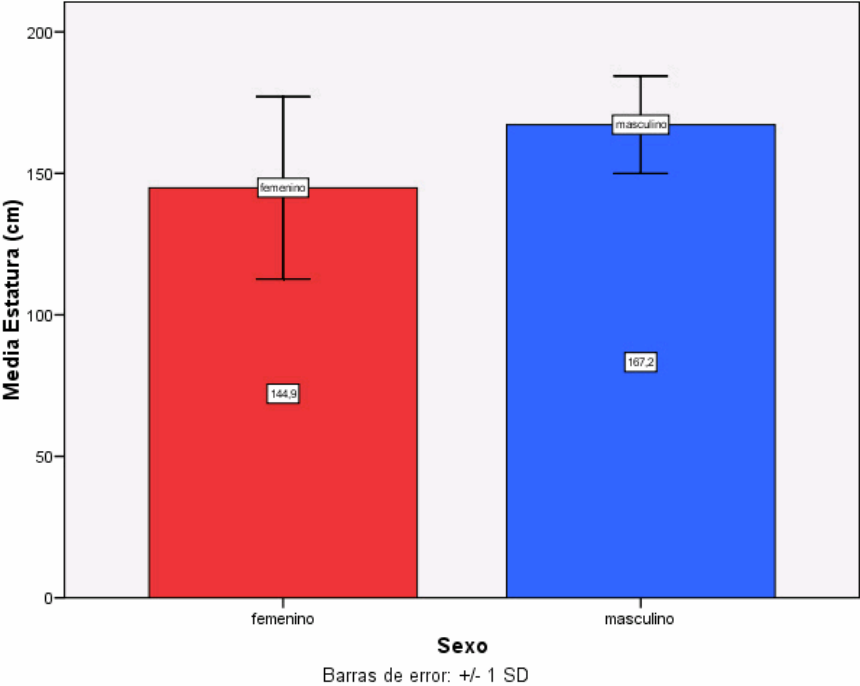


Gráfico N° 5: Media de la estatura > / < de 12 años por sexo.

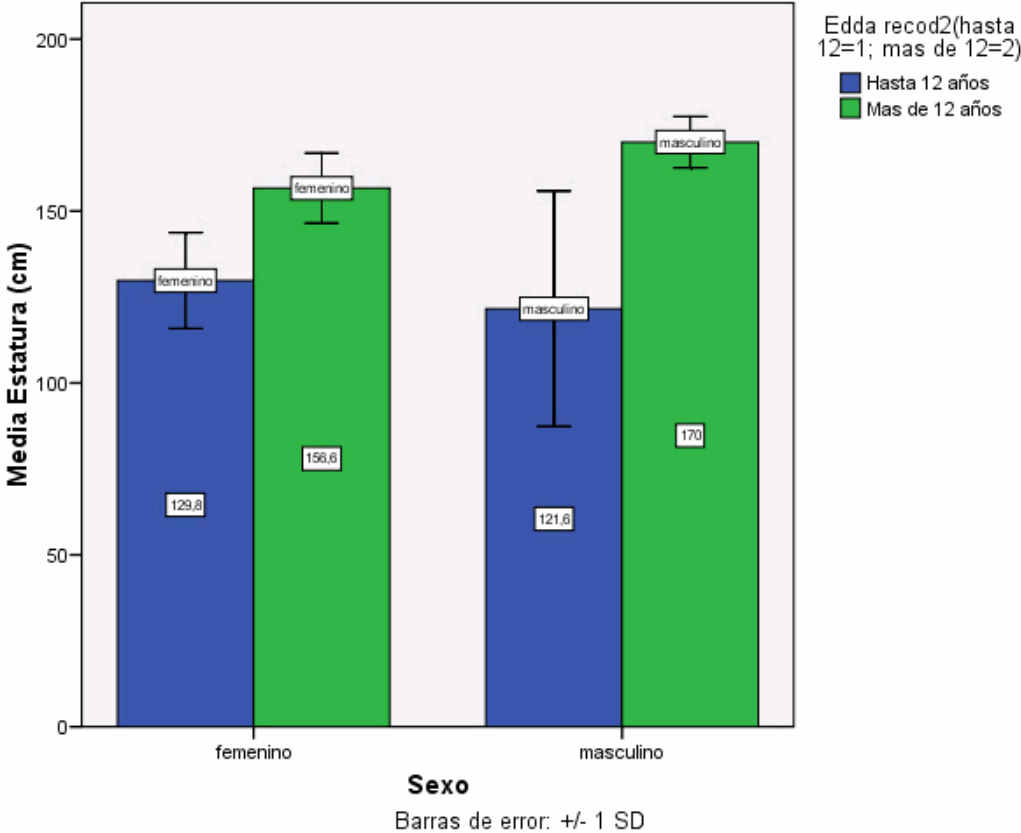


Tabla N° 6: Cadáveres sin identificación en calidad de desconocidos

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos				
cadáver desconocido	48	11,2	11,2	11,2
cadáver identificado	379	88,8	88,8	100,0
Total	427	100,0	100,0	

Gráfico N° 6: Cadáveres sin identificar en calidad de desconocidos.

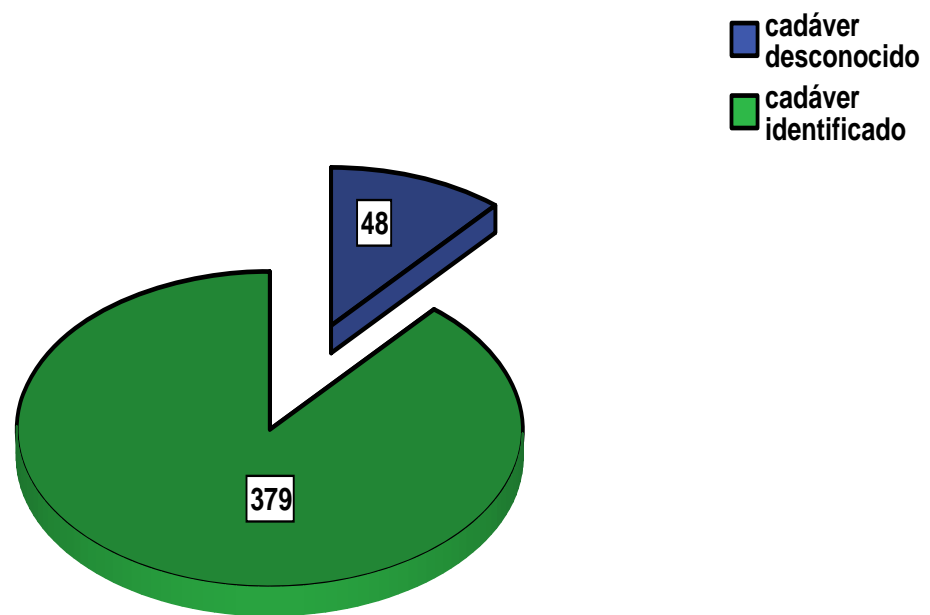


Tabla N° 7 de contingencia: Cadáveres con y sin identificación por sexo.

			Sexo		Total
			femenino	masculino	
Desconocido	cadáver desconocido	Recuento	2	46	48
		Frecuencia esperada	8,4	39,6	48,0
		% de Desconocido	4,2%	95,8%	100,0%
		% de Sexo	2,7%	13,1%	11,2%
	cadáver identificado	% del total	,5%	10,8%	11,2%
		Recuento	73	306	379
		Frecuencia esperada	66,6	312,4	379,0
		% de Desconocido	19,3%	80,7%	100,0%
		% de Sexo	97,3%	86,9%	88,8%
		% del total	17,1%	71,7%	88,8%
Total	Recuento	75	352	427	
	Frecuencia esperada	75,0	352,0	427,0	
	% de Desconocido	17,6%	82,4%	100,0%	
	% de Sexo	100,0%	100,0%	100,0%	
	% del total	17,6%	82,4%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	6,704(b)	1	,010		
Corrección por continuidad(a)	5,702	1	,017		
Razón de verosimilitudes	8,835	1	,003		
Estadístico exacto de Fisher				,008	,004
Asociación lineal por lineal	6,688	1	,010		
N de casos válidos	427				

a Calculado sólo para una tabla de 2x2.

b 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 8,43.

Gráfico N° 7: Cadáveres con y sin identificación por sexo

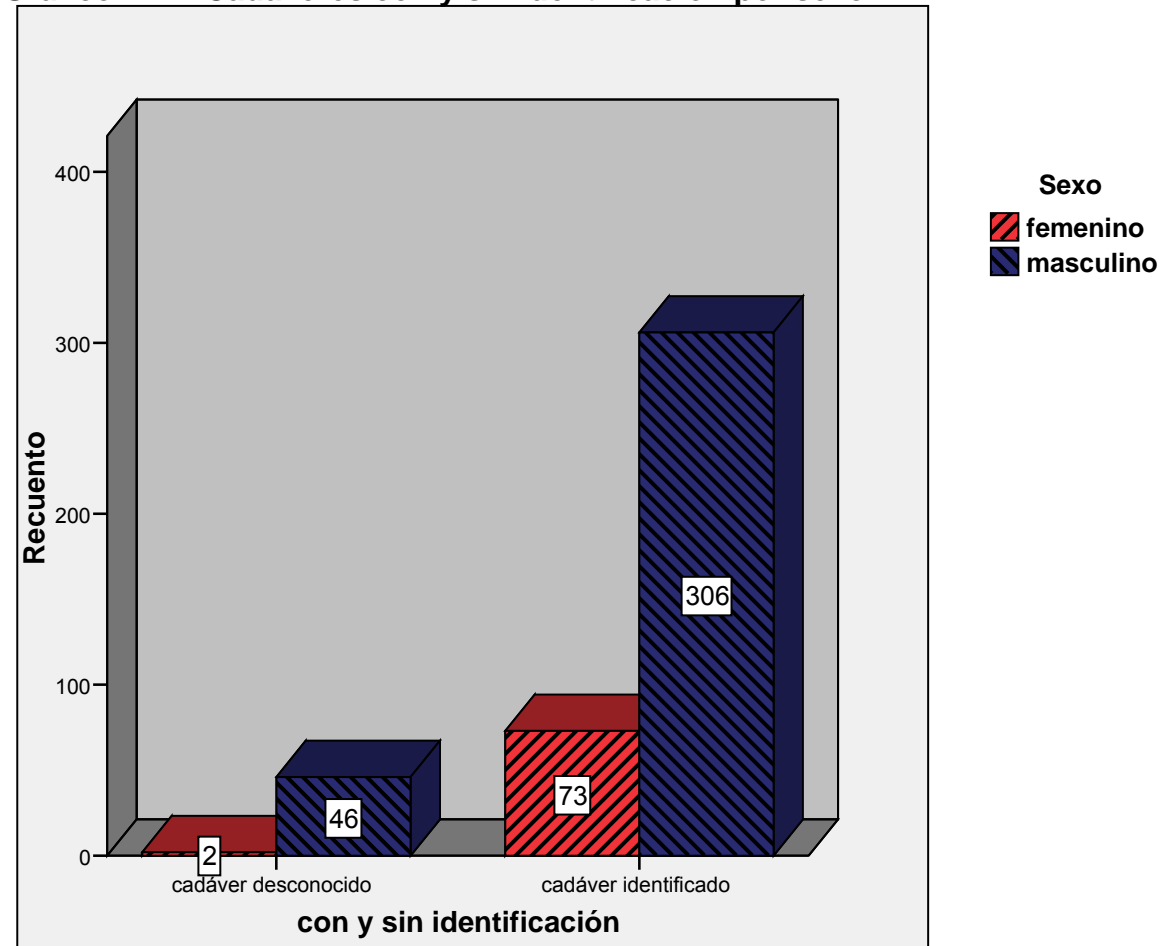


Tabla N ° 8: Estado del Cadáver

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos cadáver reciente	422	98,8	98,8	98,8
descomposición avanzada	4	,9	,9	99,8
momificado	1	,2	,2	100,0
Total	427	100,0	100,0	

Tabla N° 9: Otro Estado del Cadáver

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos macerado	8	1,9	80,0	80,0
carbonizado	1	,2	10,0	90,0
quemaduras	1	,2	10,0	100,0
Total	10	2,3	100,0	
Perdidos Sistema	417	97,7		
Total	427	100,0		

Gráfico N°8: Estado del Cadáver

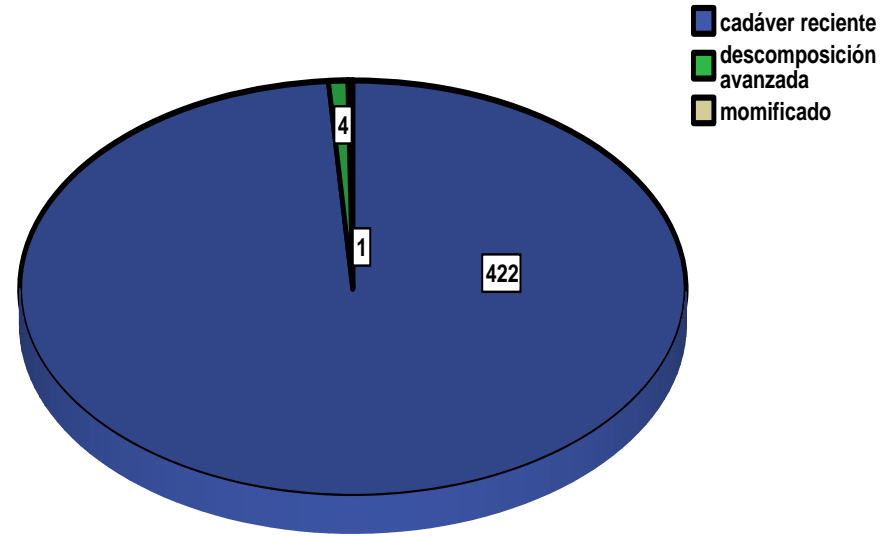


Gráfico N° 9: otro estado del Cádaver

- macerado
- carbonizado
- quemaduras
- Perdido

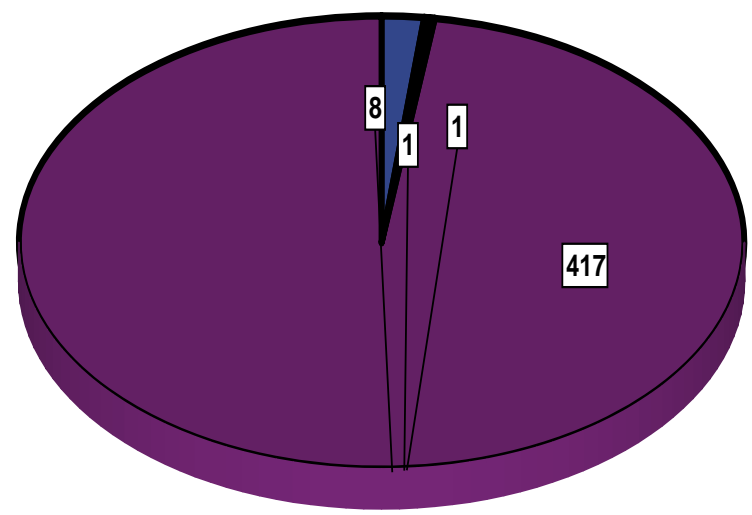


Tabla N° 10: Prueba Toxicológica

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos sin prueba realizada	202	47,3	47,3	47,3
prueba positiva	100	23,4	23,4	70,7
prueba negativa	125	29,3	29,3	100,0
Total	427	100,0	100,0	

Tabla N° 11: Presencia de un primer metabolito

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos alcohol etílico	81	19,0	81,0	81,0
cocaína	9	2,1	9,0	90,0
anfetaminas	1	,2	1,0	91,0
MDMA	1	,2	1,0	92,0
benzodiazepinas	1	,2	1,0	93,0
tolueno	1	,2	1,0	94,0
canabis	2	,5	2,0	96,0
barbitúricos	3	,7	3,0	99,0
benceno	1	,2	1,0	100,0
Total	100	23,4	100,0	
Perdidos Sistema	327	76,6		
Total	427	100,0		

Tabla N ° 12: Concentración: Presencia de un primer metabolito

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	sin especificar	42	9,8	42,0	42,0
	28,00	1	,2	1,0	43,0
	79,00	1	,2	1,0	44,0
	80,00	3	,7	3,0	47,0
	81,00	2	,5	2,0	49,0
	83,00	1	,2	1,0	50,0
	84,00	1	,2	1,0	51,0
	85,00	1	,2	1,0	52,0
	89,00	1	,2	1,0	53,0
	90,00	1	,2	1,0	54,0
	95,00	2	,5	2,0	56,0
	97,00	1	,2	1,0	57,0
	98,00	1	,2	1,0	58,0
	100,00	1	,2	1,0	59,0
	106,00	1	,2	1,0	60,0
	107,00	1	,2	1,0	61,0
	108,00	2	,5	2,0	63,0
	109,00	1	,2	1,0	64,0
	110,00	1	,2	1,0	65,0
	113,00	2	,5	2,0	67,0
	114,00	1	,2	1,0	68,0
	116,00	1	,2	1,0	69,0
	124,00	1	,2	1,0	70,0
	126,00	1	,2	1,0	71,0
	131,00	1	,2	1,0	72,0
	136,00	1	,2	1,0	73,0
	144,00	1	,2	1,0	74,0
	146,00	1	,2	1,0	75,0
	147,00	1	,2	1,0	76,0
	155,00	1	,2	1,0	77,0
	156,00	1	,2	1,0	78,0
	158,00	1	,2	1,0	79,0
	169,00	1	,2	1,0	80,0

183,00	1	,2	1,0	81,0
184,00	1	,2	1,0	82,0
189,00	1	,2	1,0	83,0
192,00	2	,5	2,0	85,0
212,00	1	,2	1,0	86,0
237,00	1	,2	1,0	87,0
241,00	1	,2	1,0	88,0
254,00	2	,5	2,0	90,0
277,00	1	,2	1,0	91,0
291,00	1	,2	1,0	92,0
298,00	1	,2	1,0	93,0
315,00	1	,2	1,0	94,0
321,00	1	,2	1,0	95,0
350,00	1	,2	1,0	96,0
355,00	1	,2	1,0	97,0
360,00	1	,2	1,0	98,0
373,00	1	,2	1,0	99,0
422,00	1	,2	1,0	100,0
Total	100	23,4	100,0	
Perdidos Sistema	327	76,6		
Total	427	100,0		

Tabla N° 13: Unidades de concentración de primer metabolito.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Sin unidad	327	76,6	76,6	76,6
mg/100g hígado	3	,7	,7	77,3
mg/100ml sangre	68	15,9	15,9	93,2
orina	1	,2	,2	93,4
sangre	1	,2	,2	93,7
sin especificar	27	6,3	6,3	100,0
Total	427	100,0	100,0	

Tabla N ° 14: Concentración: Presencia de un segundo metabolito.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	sin especificar	9	2,1	81,8	81,8
	60,00	1	,2	9,1	90,9
	68,00	1	,2	9,1	100,0
	Total	11	2,6	100,0	
Perdidos	Sistema	416	97,4		
Total		427	100,0		

Tabla N° 15: Unidades de concentración para un segundo metabolito.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Perdidos	416	97,4	97,4	97,4
	%	1	,2	,2	97,7
	gástrico	1	,2	,2	97,9
	mg/100ml sangre	3	,7	,7	98,6
	sin especificar	6	1,4	1,4	100,0
	Total	427	100,0	100,0	

Tabla N° 16: Distribución de modalidades del traumatismo craneo encefálico.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos (TCE) traumatismo craneo encefálico	217	50,8	50,8	50,8
conjunto de traumatismos	51	11,9	11,9	62,8
traumatismo craneo torácico	24	5,6	5,6	68,4
HPAF herida producida por arma de fuego	101	23,7	23,7	92,0
traumatismo craneo cervical	17	4,0	4,0	96,0
traumatismo craneo facial y cervical	2	,5	,5	96,5
traumatismo craneo facial y torácico	1	,2	,2	96,7
traumatismo craneo facial	12	2,8	2,8	99,5
TCE y electrocución	2	,5	,5	100,0
Total	427	100,0	100,0	

Gráfico N° 10: Modalidades de TCE

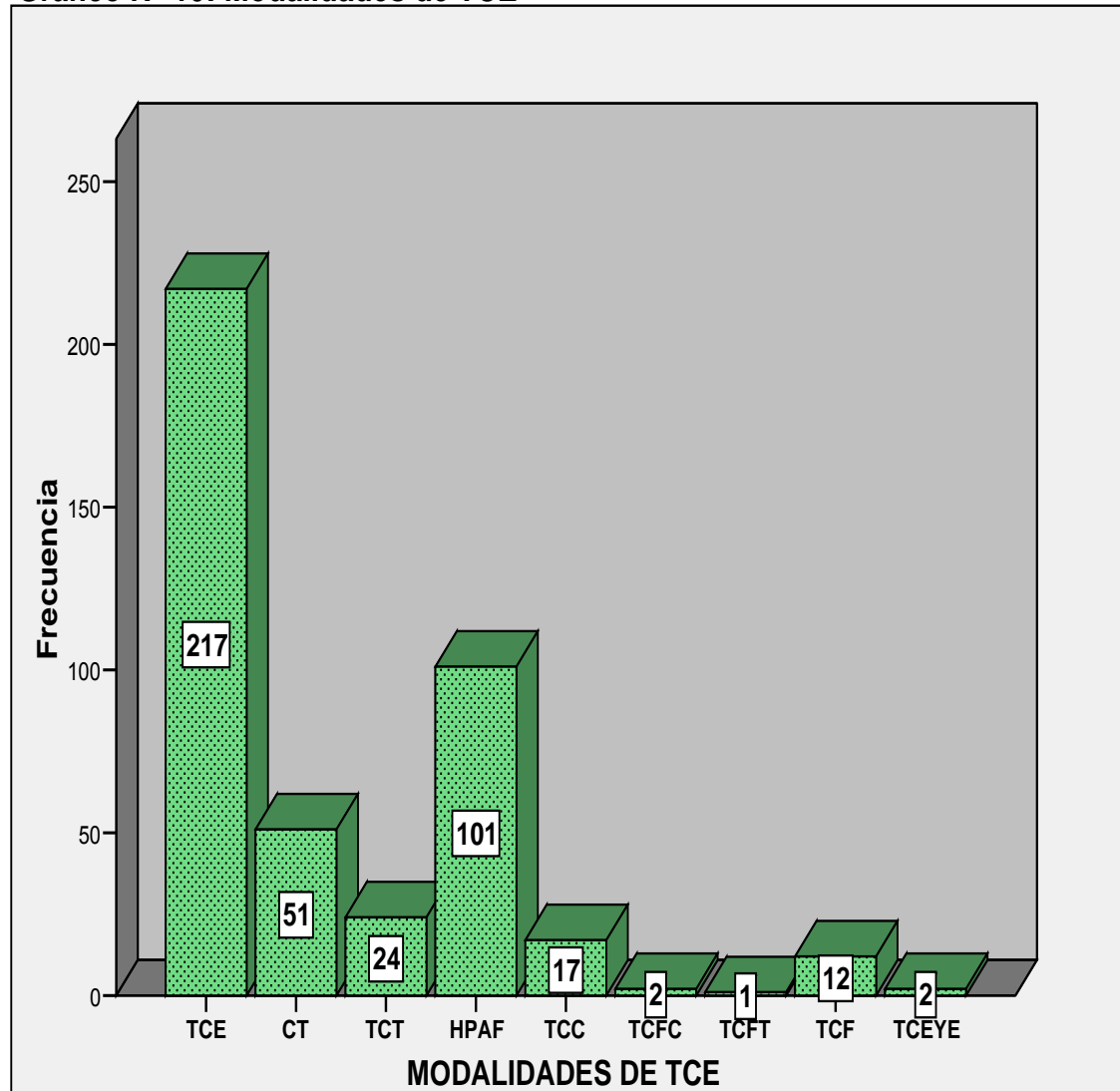


Tabla N° 17: Tipo de mecanismo lesivo causante del trauma

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos caída	36	8,4	8,4	8,4
precipitación	64	15,0	15,0	23,4
accidente de tráfico	153	35,8	35,8	59,3
agresión	49	11,5	11,5	70,7
heridas por arma de fuego	102	23,9	23,9	94,6
lesión accidental por objeto que golpea	7	1,6	1,6	96,3
causa desconocida	16	3,7	3,7	100,0
Total	427	100,0	100,0	

Gráfico N° 11: Tipo de mecanismo lesivo causante del trauma

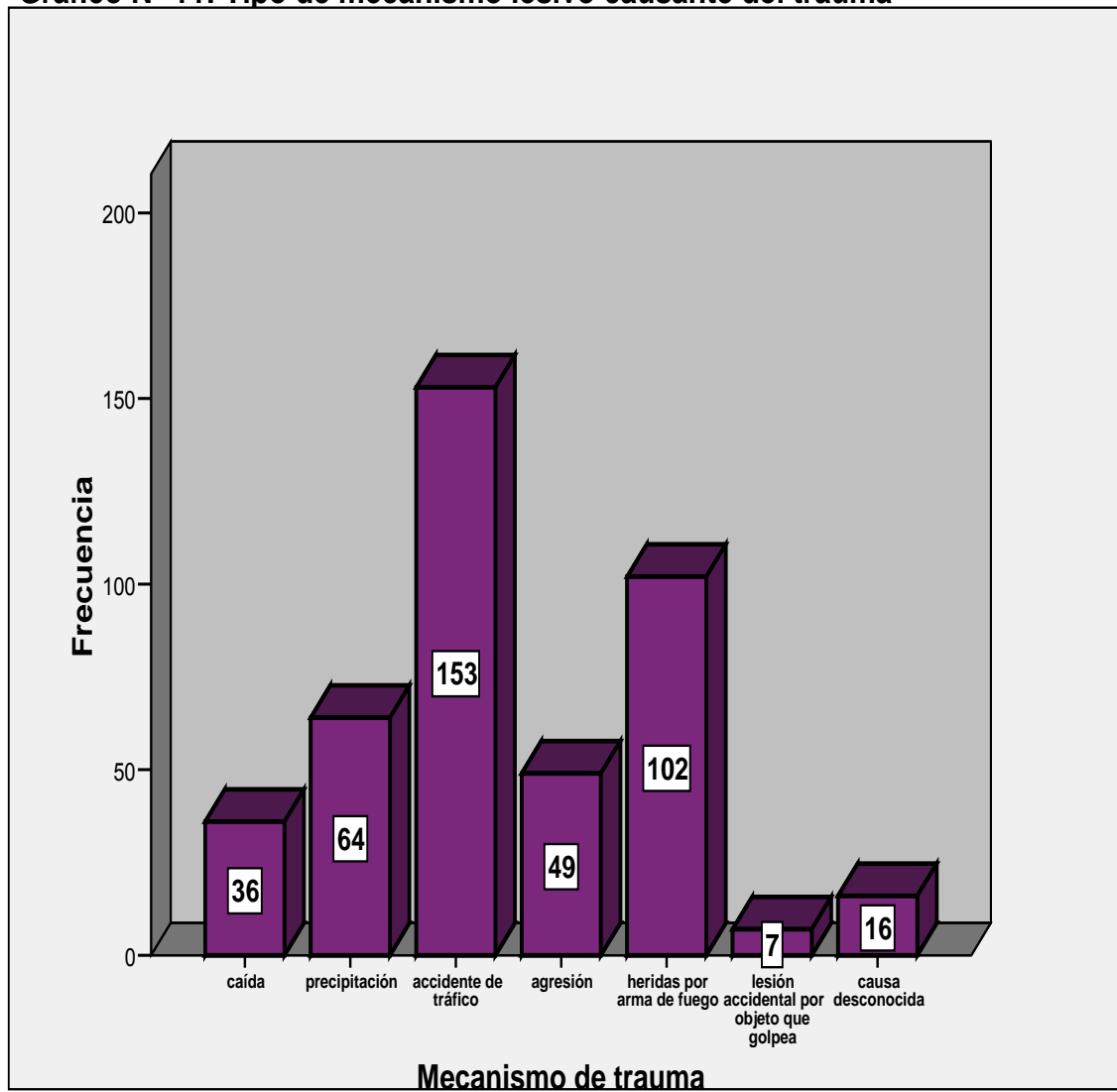


Tabla N° 18: Lugar

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	vía pública	294	68,9	68,9	68,9
	domicilio	99	23,2	23,2	92,0
	domicilio laboral	30	7,0	7,0	99,1
	zona abierta o descampada	4	,9	,9	100,0
	Total	427	100,0	100,0	

Tabla N ° 19: Si recibe o no atención médica.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no recibe atención médica	211	49,4	49,4	49,4
	si recibe atención médica	216	50,6	50,6	100,0
	Total	427	100,0	100,0	

Gráfico N ° 12: Lugar

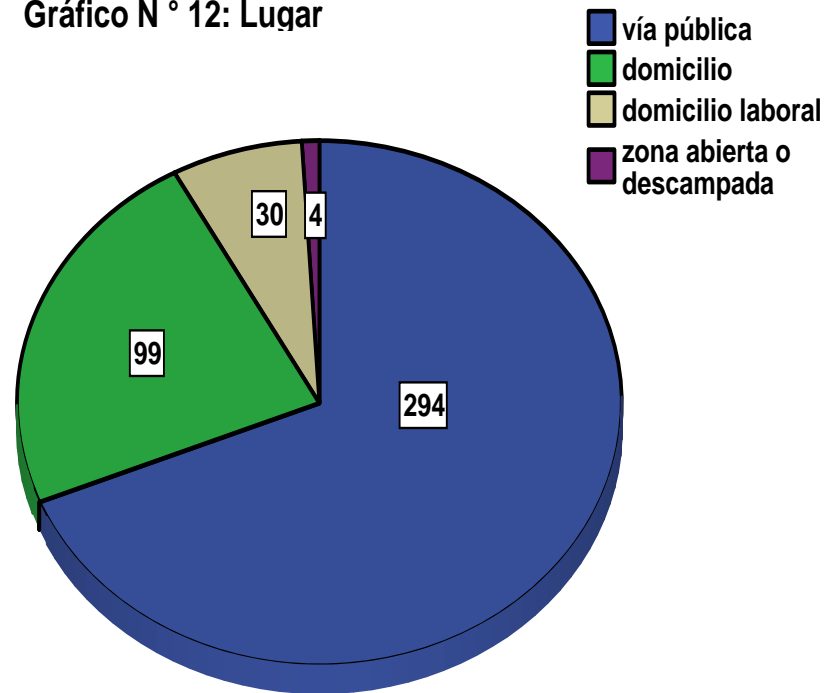


Gráfico N° 13: Si recibe o no atención médica

- no recibe atención médica
- si recibe atención médica

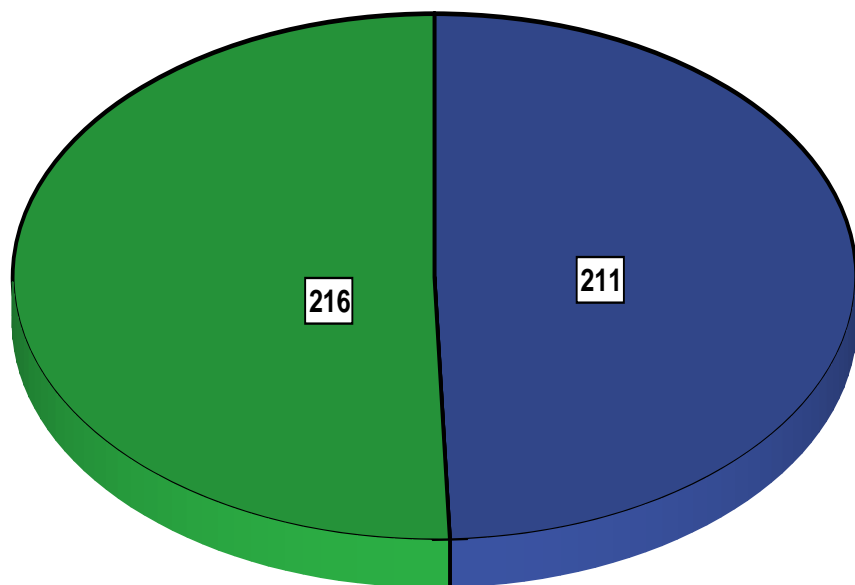


Gráfico N° 14: Presencia o no de fractura.

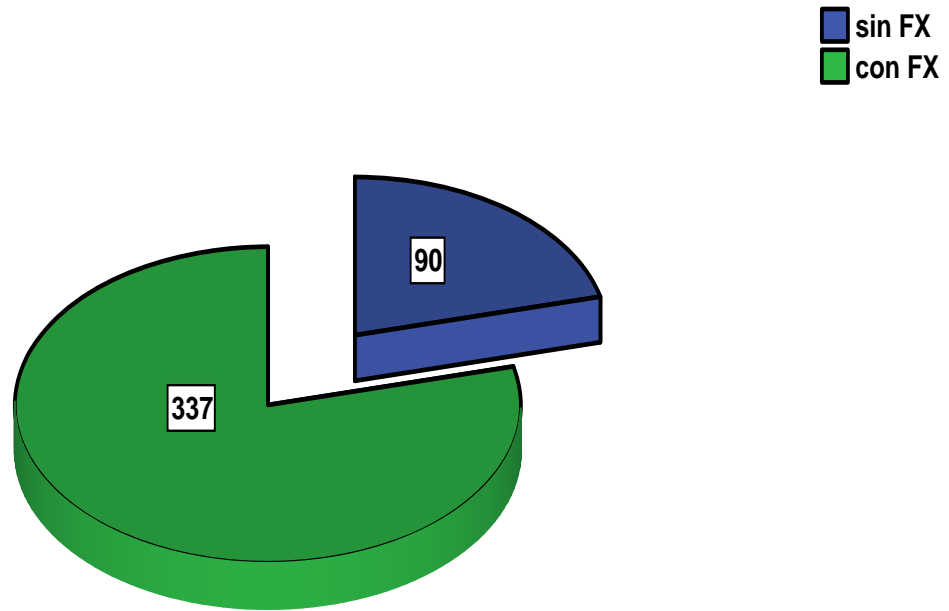


Tabla N° 20: Presencia o no de fractura en el cráneo.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	sin FX	90	21,1	21,1	21,1
	con FX	337	78,9	78,9	100,0
	Total	427	100,0	100,0	

Tabla N° 21: Bóveda del Cráneo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	sin presencia de Fx en cráneo	90	21,1	21,1	21,1
	sin Fx en bóveda	96	22,5	22,5	43,6
	con Fx en bóveda	241	56,4	56,4	100,0
	Total	427	100,0	100,0	

Tabla N° 22: Base del Cráneo.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	sin presencia de Fx en cráneo	90	21,1	21,1	21,1
	sin Fx en base	25	5,9	5,9	26,9
	con Fx en base	312	73,1	73,1	100,0
	Total	427	100,0	100,0	

Tabla N° 22ª: Número total de trazos de fracturas de acuerdo a nueve zonas de la base de cráneo por individuo.

Nº total de trazos en base	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos sin trazo de fractura	133	31,1	31,1	31,1
1	76	17,8	17,8	48,9
2	49	11,5	11,5	60,4
3	46	10,8	10,8	71,2
4	33	7,7	7,7	78,9
5	9	2,1	2,1	81,0
6	34	8,0	8,0	89,0
7	6	1,4	1,4	90,4
9	41	9,6	9,6	100,0
Total	427	100,0	100,0	

Tabla N° 22b: Número total de trazos de fracturas distribución por huesos y zonas de la base y bóveda del cráneo por individuo.

N° total de trazos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos sin trazo de fx	107	25,1	25,1	25,1
1	61	14,3	14,3	39,3
2	66	15,5	15,5	54,8
3	41	9,6	9,6	64,4
4	50	11,7	11,7	76,1
5	21	4,9	4,9	81,0
6	16	3,7	3,7	84,8
7	12	2,8	2,8	87,6
8	6	1,4	1,4	89,0
9	4	,9	,9	89,9
10	2	,5	,5	90,4
11	1	,2	,2	90,6
12	2	,5	,5	91,1
13	2	,5	,5	91,6
14	9	2,1	2,1	93,7
15	5	1,2	1,2	94,8
16	6	1,4	1,4	96,3
17	1	,2	,2	96,5
18	5	1,2	1,2	97,7
19	3	,7	,7	98,4
20	7	1,6	1,6	100,0
Total	427	100,0	100,0	

Gráfico N° 15: Distribución de fracturas en bóveda del Cráneo

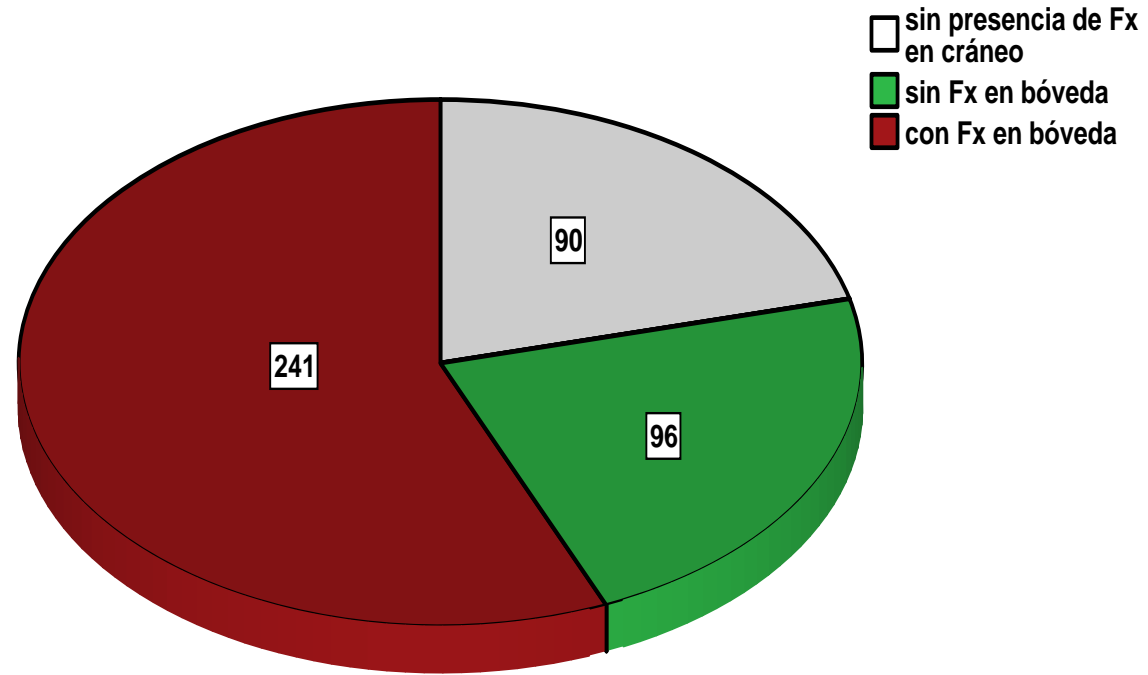


Gráfico N° 16: Distribución de fracturas en la base del Cráneo

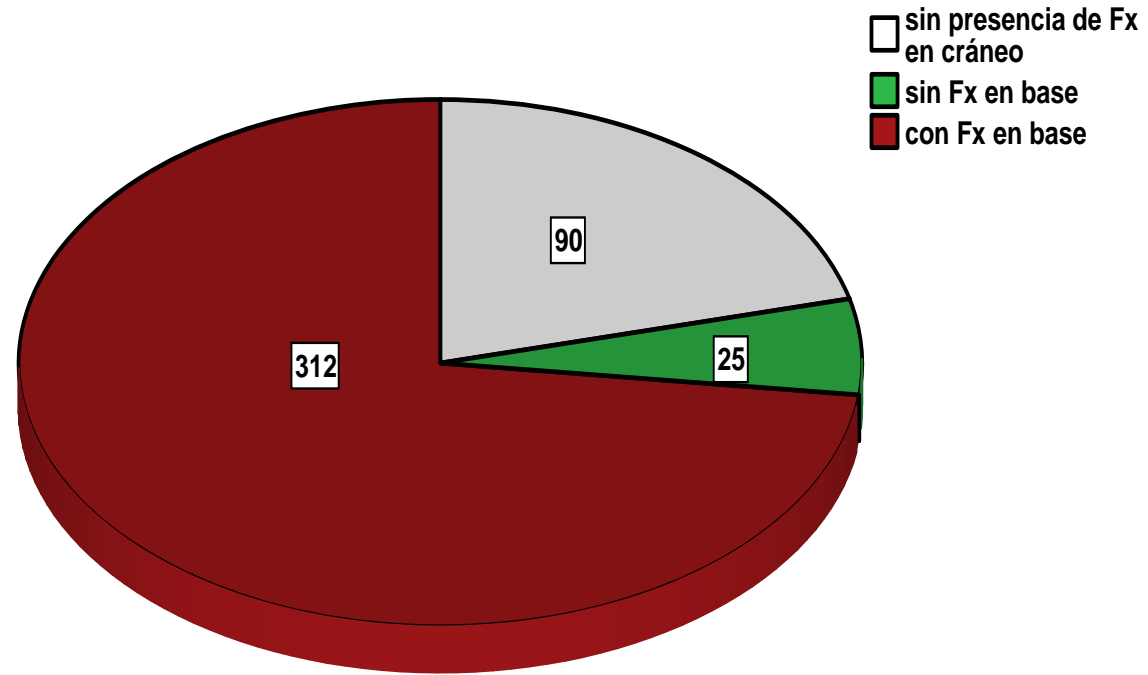


Gráfico N° 16ª: Número total de trazos de fracturas en la base de cráneo por individuo.

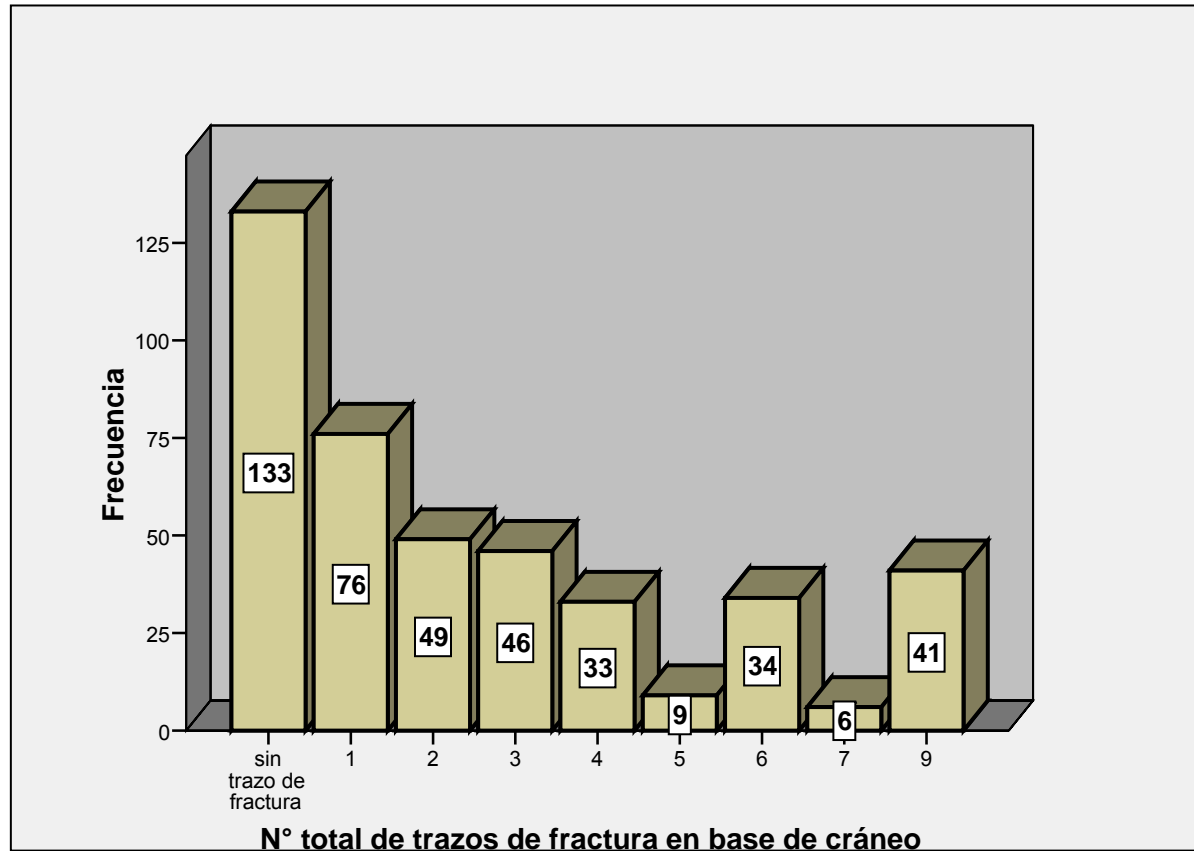


Gráfico N° 16b: Número total de trazos de fracturas distribución por huesos y zonas de la base y bóveda del cráneo por individuo.

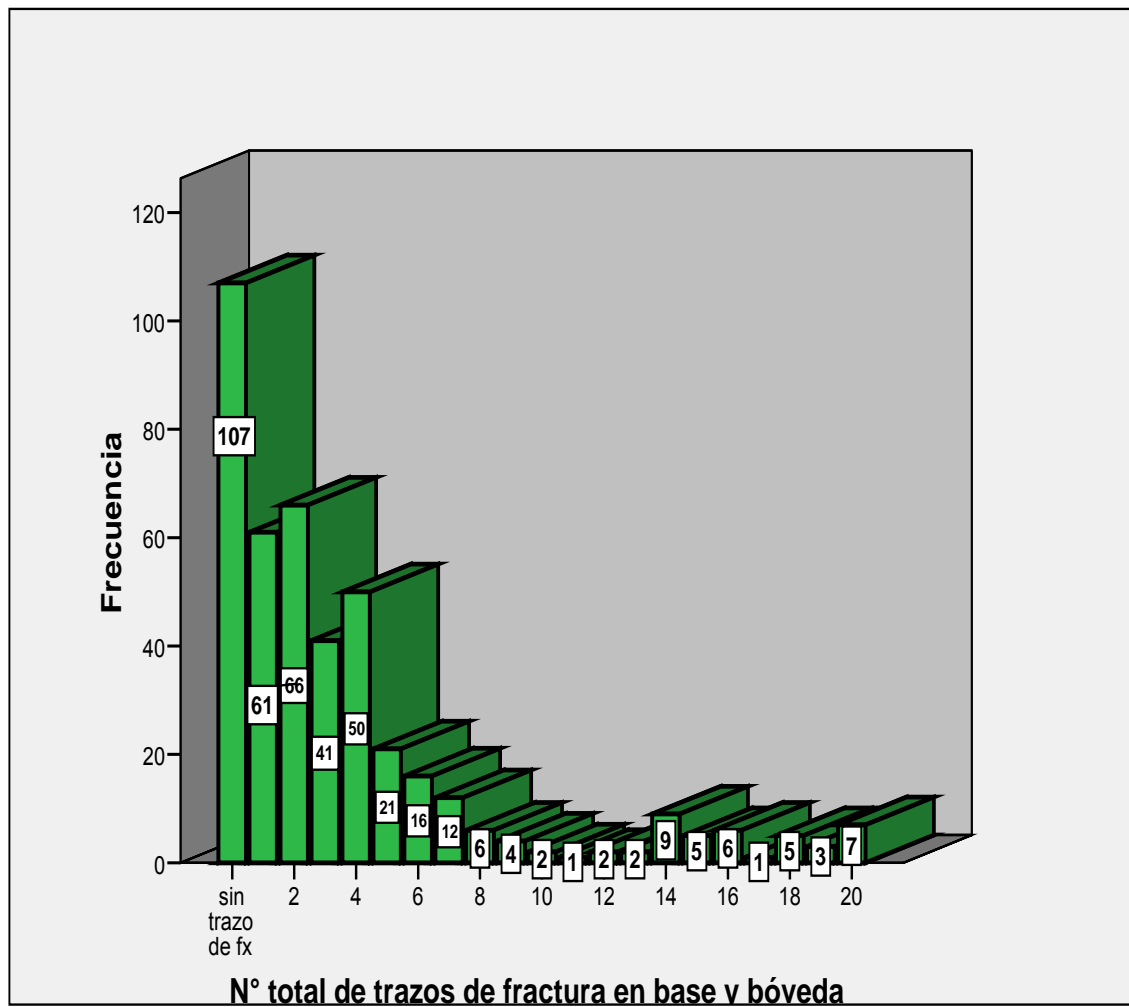


Tabla N° 23: Fosa anterior (línea media).

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos sin trazo de fractura	337	78,9	78,9	78,9
inicio de fractura	8	1,9	1,9	80,8
fractura que irradia	82	19,2	19,2	100,0
Total	427	100,0	100,0	

Tabla N° 24: Fosa anterior derecha.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos sin trazo de fractura	274	64,2	64,2	64,2
inicio de fractura	21	4,9	4,9	69,1
fractura que irradia	132	30,9	30,9	100,0
Total	427	100,0	100,0	

Tabla N° 25: Fosa anterior izquierda.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos sin trazo de fractura	275	64,4	64,4	64,4
inicio de fractura	20	4,7	4,7	69,1
fractura que irradia	132	30,9	30,9	100,0
Total	427	100,0	100,0	

Tabla N° 26: Fosa media (línea media).

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos sin trazo de fractura	337	78,9	78,9	78,9
inicio de fractura	6	1,4	1,4	80,3
fractura que irradia	84	19,7	19,7	100,0
Total	427	100,0	100,0	

Tabla N° 27: Fosa media derecha.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos sin trazo de fractura	247	57,8	57,8	57,8
inicio de fractura	15	3,5	3,5	61,4
fractura que irradia	165	38,6	38,6	100,0
Total	427	100,0	100,0	

Tabla N° 28: Fosa media izquierda.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos sin trazo de fractura	236	55,3	55,3	55,3
inicio de fractura	21	4,9	4,9	60,2
fractura que irradia	170	39,8	39,8	100,0
Total	427	100,0	100,0	

Tabla N° 29: Fosa Posterior (línea media).

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos sin trazo de fractura	373	87,4	87,4	87,4
fractura que irradia	54	12,6	12,6	100,0
Total	427	100,0	100,0	

Tabla N° 30: Fosa posterior derecha.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos sin trazo de fractura	329	77,0	77,0	77,0
inicio de fractura	5	1,2	1,2	78,2
fractura que irradia	93	21,8	21,8	100,0
Total	427	100,0	100,0	

Tabla N° 31: Fosa posterior izquierda.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos sin trazo de fractura	330	77,3	77,3	77,3
inicio de fractura	10	2,3	2,3	79,6
fractura que irradia	87	20,4	20,4	100,0
Total	427	100,0	100,0	

Tabla N° 32: Cuerpo del esfenoides.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos sin trazo de fractura	370	86,7	86,7	86,7
inicio de fractura	3	,7	,7	87,4
fractura que irradia	54	12,6	12,6	100,0
Total	427	100,0	100,0	

Tabla N° 33: Esfenoides Derecho.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos sin trazo de fractura	262	61,4	61,4	61,4
inicio de fractura	10	2,3	2,3	63,7
fractura que irradia	155	36,3	36,3	100,0
Total	427	100,0	100,0	

Tabla N° 34: Esfenoides izquierdo.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos sin trazo de fractura	267	62,5	62,5	62,5
inicio de fractura	13	3,0	3,0	65,6
fractura que irradia	147	34,4	34,4	100,0
Total	427	100,0	100,0	

Tabla N° 35: Silla turca.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos sin trazo de fractura	401	93,9	93,9	93,9
inicio de fractura	10	2,3	2,3	96,3
fractura que irradia	16	3,7	3,7	100,0
Total	427	100,0	100,0	

Tabla N° 36: Etmoides.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos sin trazo de fractura	376	88,1	88,1	88,1
inicio de fractura	10	2,3	2,3	90,4
fractura que irradia	41	9,6	9,6	100,0
Total	427	100,0	100,0	

Tabla N° 37: Frontal (línea media).

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos sin trazo de fractura	372	87,1	87,1	87,1
inicio de fractura	13	3,0	3,0	90,2
fractura que irradia	42	9,8	9,8	100,0
Total	427	100,0	100,0	

Tabla N° 38: Frontal derecho.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos sin trazo de fractura	336	78,7	78,7	78,7
inicio de fractura	34	8,0	8,0	86,7
fractura que irradia	45	10,5	10,5	97,2
trepano	2	,5	,5	97,7
ventana ósea	8	1,9	1,9	99,5
1+4	1	,2	,2	99,8
3+4	1	,2	,2	100,0
Total	427	100,0	100,0	

Nota: 1+4: inicio de fractura+ ventana ósea. 3+4: trepano+ventana ósea.

Tabla N° 39: Frontal izquierdo.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos sin trazo de fractura	347	81,3	81,3	81,3
inicio de fractura	34	8,0	8,0	89,2
fractura que irradia	42	9,8	9,8	99,1
trepano	1	,2	,2	99,3
ventana ósea	2	,5	,5	99,8
1+4	1	,2	,2	100,0
Total	427	100,0	100,0	

Nota: 1+4: inicio de fractura+ ventana ósea.

Tabla N° 40: Fx Suturas.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos sin trazo de fractura	425	99,5	99,5	99,5
sutura coronal	2	,5	,5	100,0
Total	427	100,0	100,0	

Tabla N° 41: Parietal (línea media).

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos sin trazo de fractura	376	88,1	88,1	88,1
inicio de fractura	8	1,9	1,9	89,9
fractura que irradia	43	10,1	10,1	100,0
Total	427	100,0	100,0	

Tabla N° 42: Parietal derecho.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos sin trazo de fractura	316	74,0	74,0	74,0
inicio de fractura	46	10,8	10,8	84,8
fractura que irradia	49	11,5	11,5	96,3
trepano	2	,5	,5	96,7
ventana ósea	11	2,6	2,6	99,3
1+4	2	,5	,5	99,8
3+4	1	,2	,2	100,0
Total	427	100,0	100,0	

Tabla N° 43: Parietal izquierdo.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos sin trazo de fractura	327	76,6	76,6	76,6
inicio de fractura	39	9,1	9,1	85,7
fractura que irradia	48	11,2	11,2	97,0
trepano	3	,7	,7	97,7
ventana ósea	3	,7	,7	98,4
1+4	2	,5	,5	98,8
3+4	4	,9	,9	99,8
1+3+4	1	,2	,2	100,0
Total	427	100,0	100,0	

Tabla N° 44: Temporal derecho.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos sin trazo de fractura	273	63,9	63,9	63,9
inicio de fractura	82	19,2	19,2	83,1
fractura que irradia	52	12,2	12,2	95,3
trepano	3	,7	,7	96,0
ventana ósea	8	1,9	1,9	97,9
1+4	8	1,9	1,9	99,8
3+4	1	,2	,2	100,0
Total	427	100,0	100,0	

Tabla N° 45: Peñasco derecho.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos sin trazo de fractura	384	89,9	89,9	89,9
inicio de fractura	15	3,5	3,5	93,4
fractura que irradia	28	6,6	6,6	100,0
Total	427	100,0	100,0	

Tabla N° 46: Mastoides derecha.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos sin trazo de fractura	415	97,2	97,2	97,2
inicio de fractura	1	,2	,2	97,4
fractura que irradia	11	2,6	2,6	100,0
Total	427	100,0	100,0	

Tabla N° 47: Temporal izquierdo.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos sin trazo de fractura	282	66,0	66,0	66,0
inicio de fractura	79	18,5	18,5	84,5
fractura que irradia	46	10,8	10,8	95,3
trepano	5	1,2	1,2	96,5
ventana ósea	3	,7	,7	97,2
1+4	4	,9	,9	98,1
3+4	6	1,4	1,4	99,5
1+3+4	2	,5	,5	100,0
Total	427	100,0	100,0	

Tabla N° 48: Peñasco izquierdo.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos sin trazo de fractura	383	89,7	89,7	89,7
inicio de fractura	16	3,7	3,7	93,4
fractura que irradia	28	6,6	6,6	100,0
Total	427	100,0	100,0	

Tabla N°: 49: Mastoides izquierda.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos sin trazo de fractura	415	97,2	97,2	97,2
inicio de fractura	2	,5	,5	97,7
fractura que irradia	10	2,3	2,3	100,0
Total	427	100,0	100,0	

Tabla N° 50: Occipital línea media.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos sin trazo de fractura	368	86,2	86,2	86,2
inicio de fractura	17	4,0	4,0	90,2
fractura que irradia	41	9,6	9,6	99,8
ventana ósea	1	,2	,2	100,0
Total	427	100,0	100,0	

Tabla N° 51: Occipital derecho.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos sin trazo de fractura	317	74,2	74,2	74,2
inicio de fractura	62	14,5	14,5	88,8
fractura que irradia	48	11,2	11,2	100,0
Total	427	100,0	100,0	

Tabla N° 52: Occipital izquierdo.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos sin trazo de fractura	324	75,9	75,9	75,9
inicio de fractura	58	13,6	13,6	89,5
fractura que irradia	44	10,3	10,3	99,8
3+4	1	,2	,2	100,0
Total	427	100,0	100,0	

Tabla N° 53: Distribución de la fractura principal.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	fx lineal	176	41,2	52,2	52,2
	fx conminuta	35	8,2	10,4	62,6
	fx deprimida	9	2,1	2,7	65,3
	fx estrellada	1	,2	,3	65,6
	fx por diástasis	1	,2	,3	65,9
	fx cerrada o fisuaria	1	,2	,3	66,2
	orificios por HPAF	101	23,7	30,0	96,1
	trepano	6	1,4	1,8	97,9
	ventana ósea	7	1,6	2,1	100,0
	Total	337	78,9	100,0	
Perdidos	Sistema	90	21,1		
Total		427	100,0		

Tabla N° 54: Distribución sobre tipo de trazo de la fractura principal.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	regular	178	41,7	75,4	75,4
	irregular	51	11,9	21,6	97,0
	circulares o radiales	7	1,6	3,0	100,0
	Total	236	55,3	100,0	
Perdidos	Sistema	191	44,7		
Total		427	100,0		

Tabla N° 55: Distribución de la fractura secundaria.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	fx lineal	73	17,1	48,7	48,7
	fx conminuta	33	7,7	22,0	70,7
	fx estrellada	2	,5	1,3	72,0
	fx por diástasis	3	,7	2,0	74,0
	fx cerrada o fisuaria	3	,7	2,0	76,0
	trepano	9	2,1	6,0	82,0
	ventana ósea	27	6,3	18,0	100,0
	Total	150	35,1	100,0	
Perdidos	Sistema	277	64,9		
Total		427	100,0		

Gráfico N° 17: Distribución de la fractura principal.

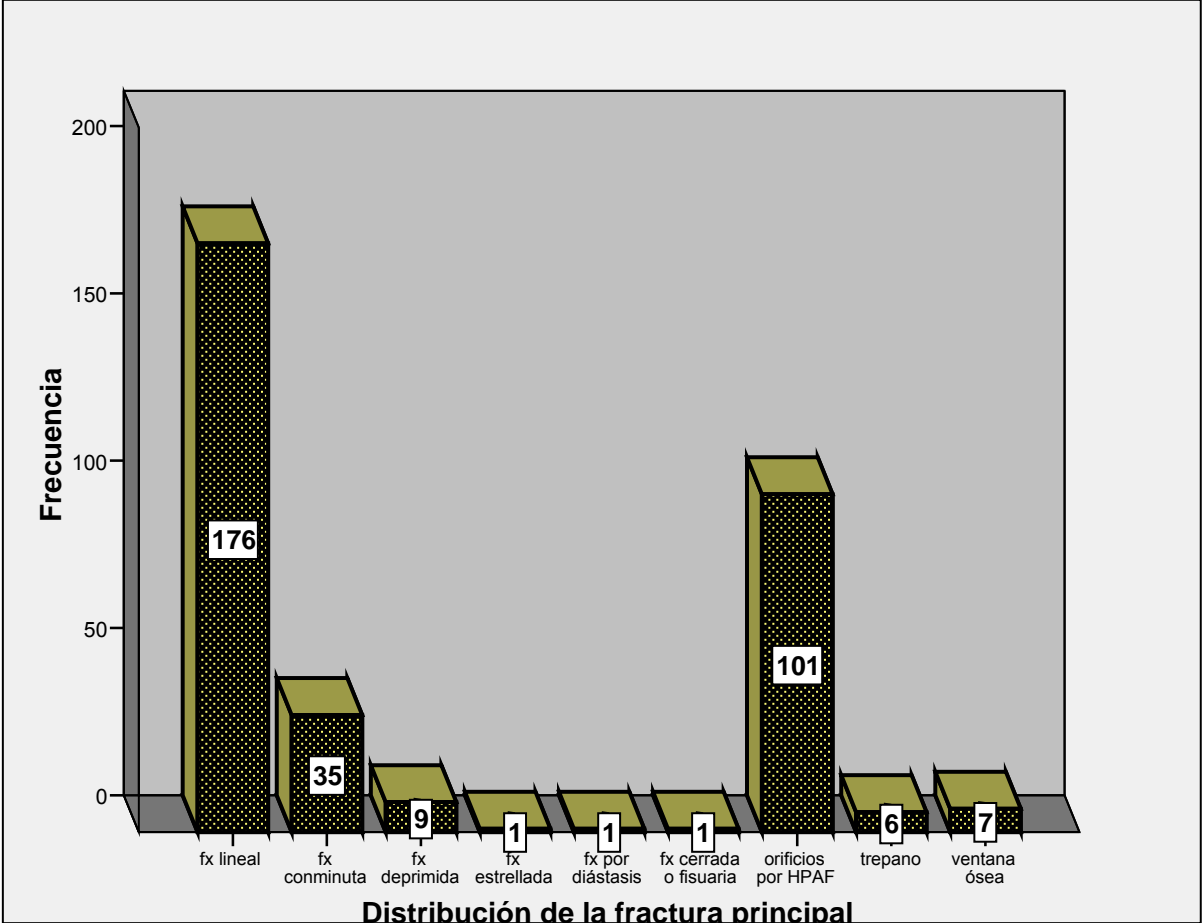


Gráfico N° 18: Distribución del trazo de la fractura principal.

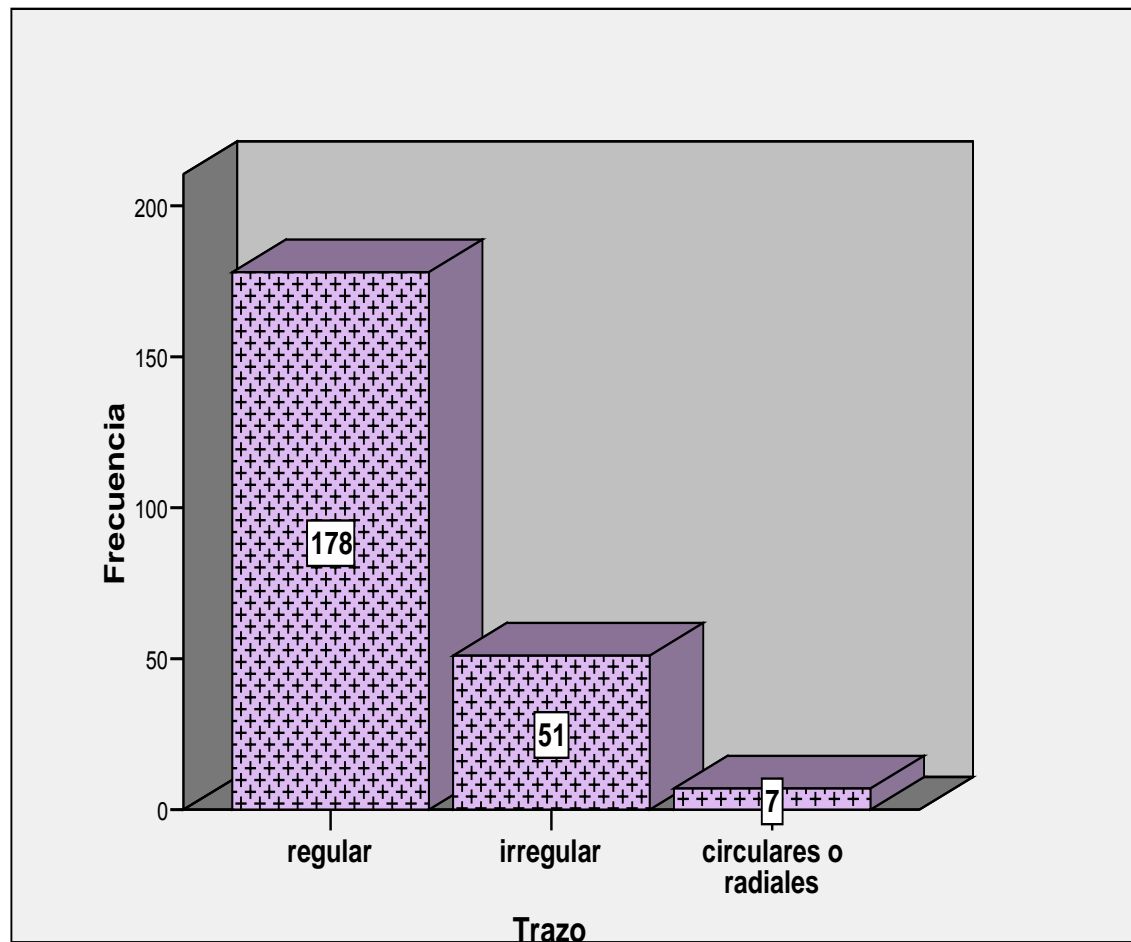


Tabla N° 55: Distribución de la fractura secundaria.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	fx lineal	73	17,1	48,7	48,7
	fx conminuta	33	7,7	22,0	70,7
	fx estrellada	2	,5	1,3	72,0
	fx por diástasis	3	,7	2,0	74,0
	fx cerrada o fisuaria	3	,7	2,0	76,0
	trepano	9	2,1	6,0	82,0
	ventana ósea	27	6,3	18,0	100,0
	Total	150	35,1	100,0	
Perdidos	Sistema	277	64,9		
Total		427	100,0		

Tabla N° 56: Distribución sobre tipo de trazo de la fractura secundaria.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	regular	95	22,2	63,3	63,3
	irregular	46	10,8	30,7	94,0
	circular o radial	9	2,1	6,0	100,0
	Total	150	35,1	100,0	
Perdidos	Sistema	277	64,9		
Total		427	100,0		

Gráfico N° 19: Distribución de la fractura secundaria

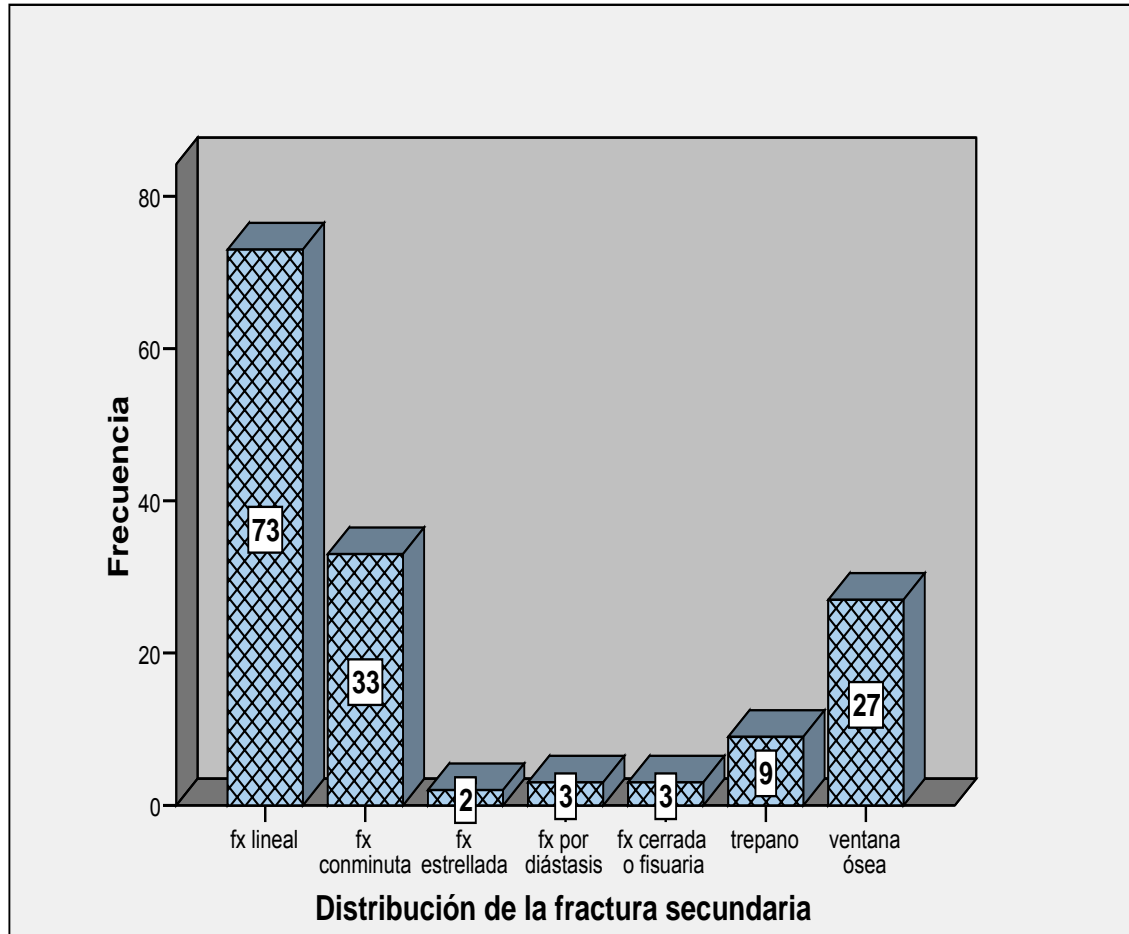


Gráfico N° 20: Distribución del trazo de la fractura secundaria.

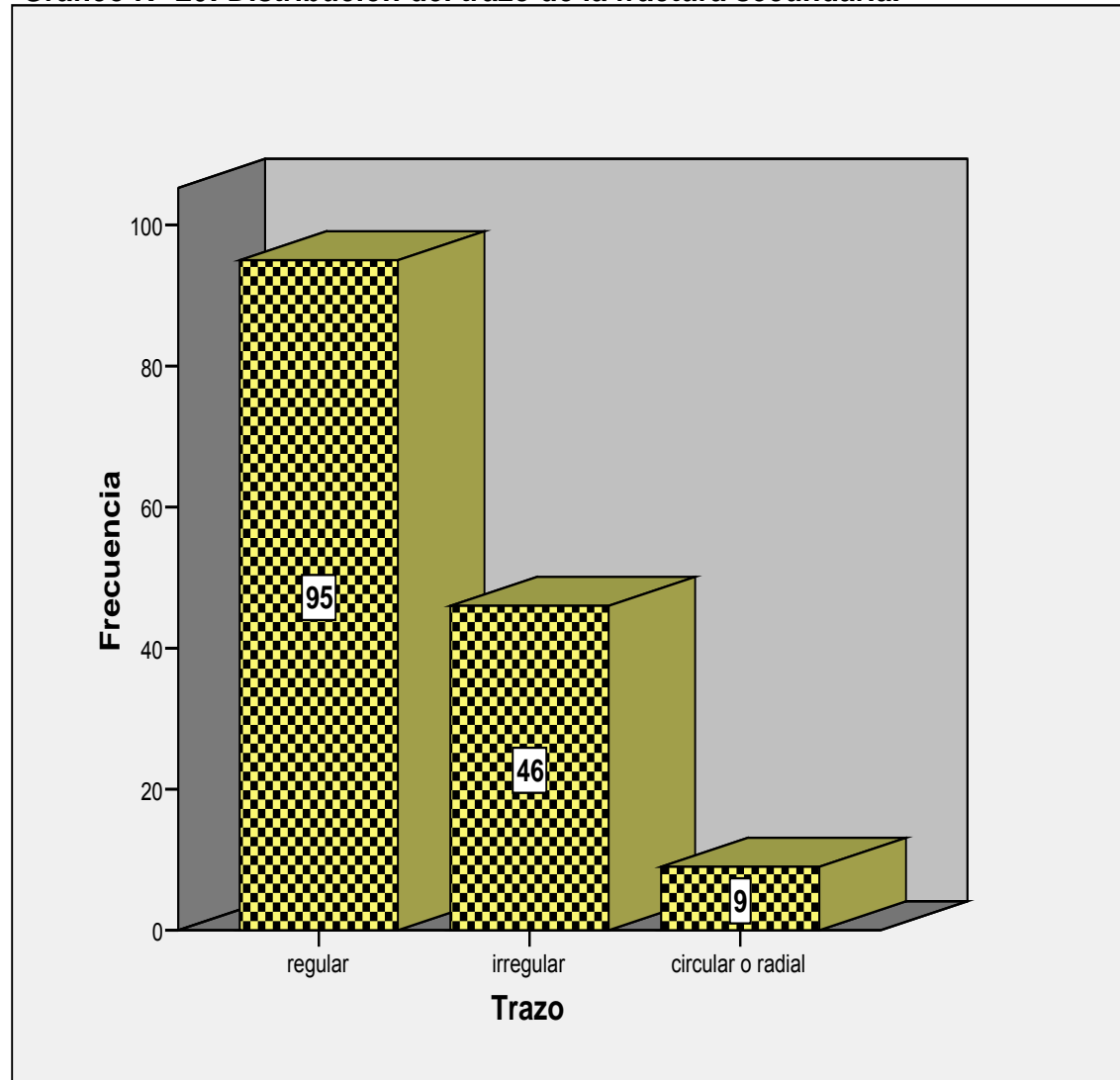


Tabla N° 57: Distribución de la fractura terciaria.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	fx lineal	4	,9	30,8	30,8
	fx cerrada o fisuaria	1	,2	7,7	38,5
	trepano	5	1,2	38,5	76,9
	ventana ósea	3	,7	23,1	100,0
	Total	13	3,0	100,0	
Perdidos	Sistema	414	97,0		
Total		427	100,0		

Tabla N° 58: Distribución sobre tipo de trazo de la fractura terciaria.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	regular	8	1,9	61,5	61,5
	circular o radial	5	1,2	38,5	100,0
	Total	13	3,0	100,0	
Perdidos	Sistema	414	97,0		
Total		427	100,0		

Gráfico N° 21: Distribución de la fractura terciaria

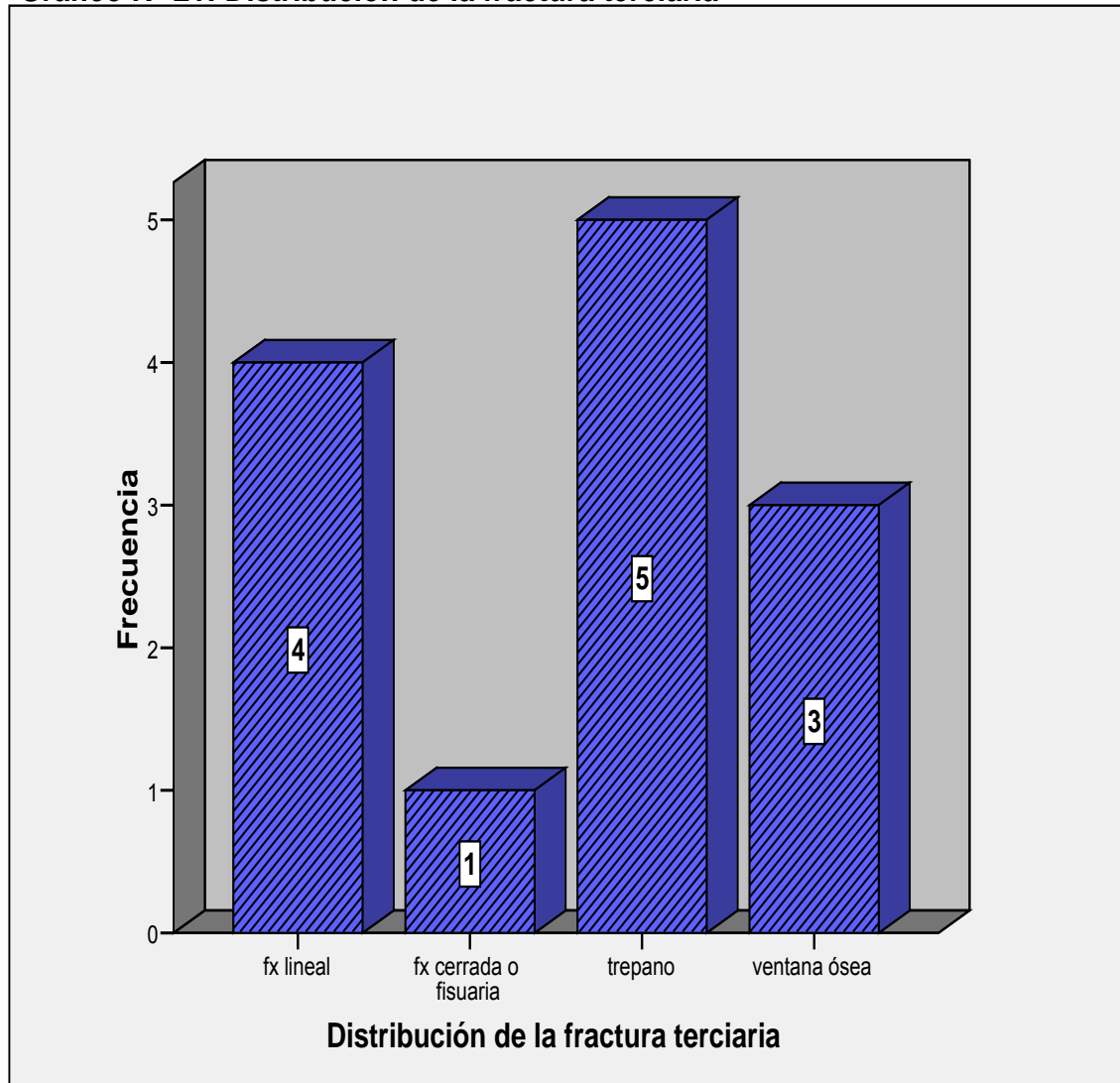


Gráfico N° 22: Distribución del trazo de la fractura terciaria.



Tabla N° 59: Ventana ósea.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 1	37	8,7	100,0	100,0
Perdidos Sistema	390	91,3		
Total	427	100,0		

Tabla N° 60: Estadísticos sobre diámetro máximo y mínimo de venta ósea.

	Diámetro mayor (cm.)	Diámetro menor (cm.)
N Válidos	37	37
Perdidos	390	390
Media	8,8649	7,1622
Mediana	9,0000	7,0000
Desv. típ.	2,46263	2,47503
Varianza	6,065	6,126
Rango	9,00	11,00
Mínimo	5,00	3,00
Máximo	14,00	14,00

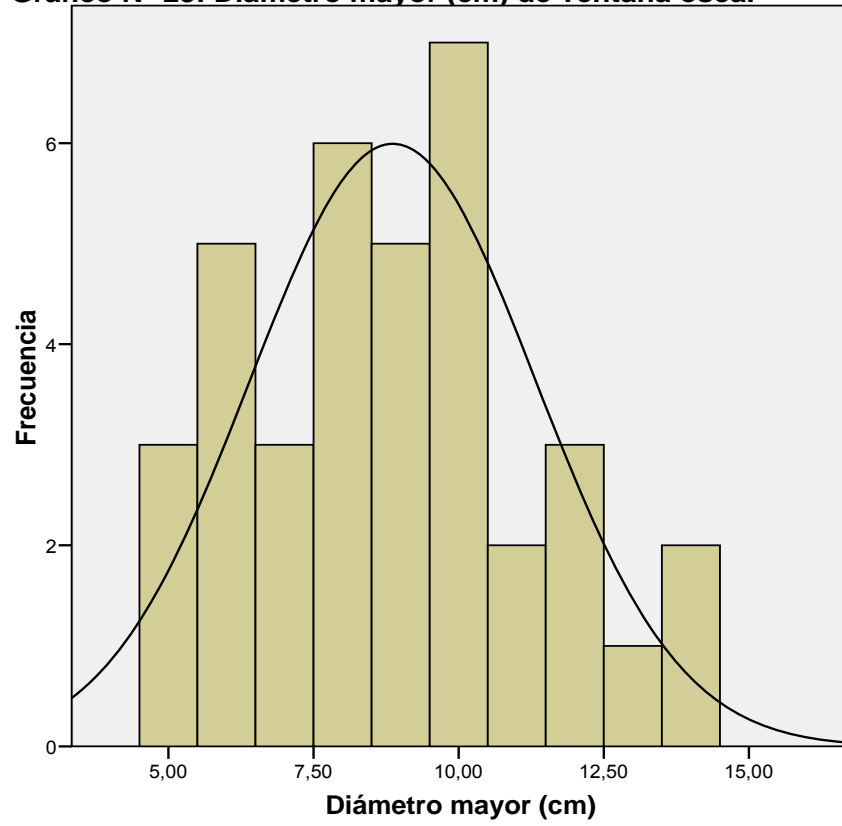
Tabla N° 61: Diámetro mayor (cm.) de ventana ósea.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	5,00	3	,7	8,1	8,1
	6,00	5	1,2	13,5	21,6
	7,00	3	,7	8,1	29,7
	8,00	6	1,4	16,2	45,9
	9,00	5	1,2	13,5	59,5
	10,00	7	1,6	18,9	78,4
	11,00	2	,5	5,4	83,8
	12,00	3	,7	8,1	91,9
	13,00	1	,2	2,7	94,6
	14,00	2	,5	5,4	100,0
	Total	37	8,7	100,0	
Perdidos	Sistema	390	91,3		
Total		427	100,0		

Tabla N° 62: Diámetro menor (cm.) de ventana ósea.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	3,00	2	,5	5,4	5,4
	4,00	1	,2	2,7	8,1
	4,50	1	,2	2,7	10,8
	5,00	7	1,6	18,9	29,7
	6,00	7	1,6	18,9	48,6
	7,00	2	,5	5,4	54,1
	8,00	6	1,4	16,2	70,3
	8,50	1	,2	2,7	73,0
	9,00	3	,7	8,1	81,1
	10,00	5	1,2	13,5	94,6
	12,00	1	,2	2,7	97,3
	14,00	1	,2	2,7	100,0
	Total	37	8,7	100,0	
Perdido	Sistema	390	91,3		
s					
Total		427	100,0		

Gráfico N° 23: Diámetro mayor (cm) de ventana ósea.



Media =8,86
Desviación típica
=2,463
N =37

Gráfico N° 24: Diámetro menor (cm) de ventana ósea.

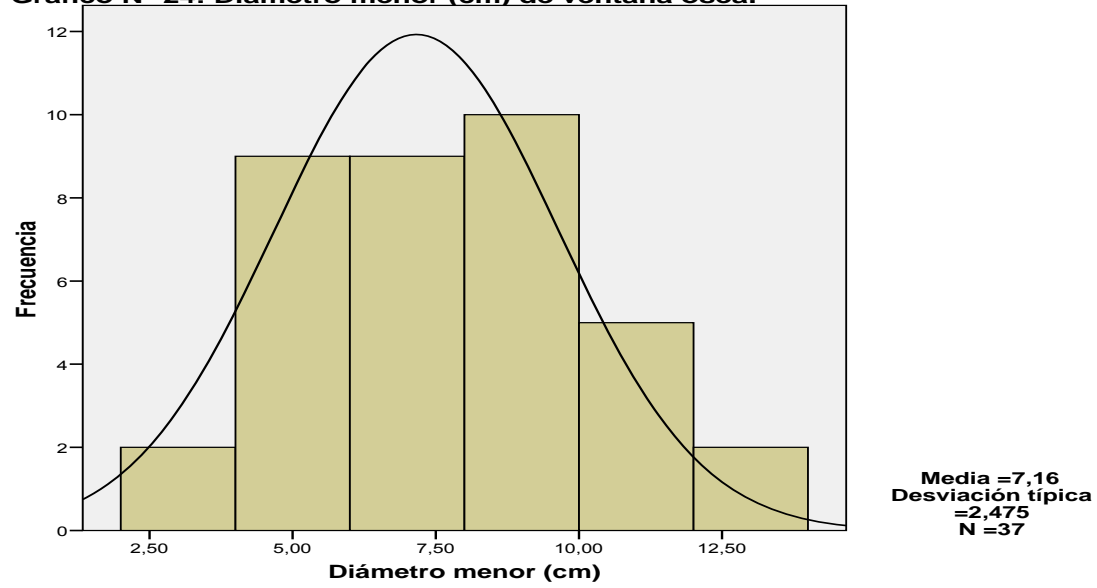


Tabla N° 63: Distribución del número de Trepanaciones por caso.

N° de trépanos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 1	10	2,3	50,0	50,0
2	3	,7	15,0	65,0
3	2	,5	10,0	75,0
4	2	,5	10,0	85,0
5	2	,5	10,0	95,0
6	1	,2	5,0	100,0
Total	20	4,7	100,0	
Perdidos Sistema	407	95,3		
Total	427	100,0		

Tabla N° 64: Estadísticos para el diámetro (cm.) de los trépanos.

N	Válidos	17
	Perdidos	410
Media		1,7647
Mediana		1,0000
Desv. típ.		1,25147
Mínimo		1,00
Máximo		5,00

Tabla N° 65: Distribución para el diámetro (cm.) de los trépanos.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1,00	11	2,6	64,7	64,7
	2,00	2	,5	11,8	76,5
	3,00	2	,5	11,8	88,2
	4,00	1	,2	5,9	94,1
	5,00	1	,2	5,9	100,0
	Total	17	4,0	100,0	
Perdidos	Sistema	410	96,0		
Total		427	100,0		

Gráfico N° 25: Histograma de distribución del diámetro de trépanos.

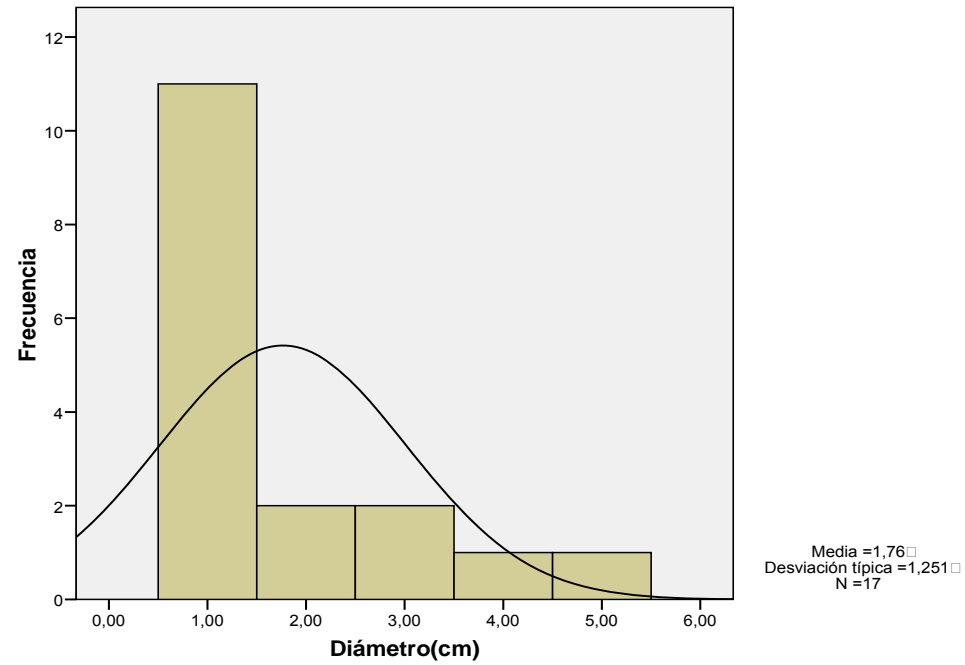


Tabla N° 66: Distribución del número de HPAF en el cráneo.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1	83	19,4	82,2	82,2
	2	14	3,3	13,9	96,0
	3	4	,9	4,0	100,0
	Total	101	23,7	100,0	
Perdidos	Sistema	326	76,3		
Total		427	100,0		

Tabla N° 67: Distribución de ubicación del primer orificio de entrada de HPAF.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	frontal derecho	4	,9	4,0	4,0
	frontal izquierdo	10	2,3	9,9	13,9
	parietal derecho	5	1,2	5,0	18,8
	parietal izquierdo	6	1,4	5,9	24,8
	temporal derecho	27	6,3	26,7	51,5
	temporal izquierdo	11	2,6	10,9	62,4
	occipital derecho	13	3,0	12,9	75,2
	occipital izquierdo	12	2,8	11,9	87,1
	fosa anterior izquierda	2	,5	2,0	89,1
	fosa media, línea media	1	,2	1,0	90,1
	fosa media izquierda	1	,2	1,0	91,1
	cuerpo del esfenoides	1	,2	1,0	92,1
	silla turca	2	,5	2,0	94,1
	peñasco derecho, porción petrosa del temporal derecho	1	,2	1,0	95,0
	peñasco izquierdo, porción petrosa del temporal izquierdo	1	,2	1,0	96,0
	ala mayor derecha del esfenoides	3	,7	3,0	99,0
	ala mayor izquierda del esfenoides	1	,2	1,0	100,0
	Total	101	23,7	100,0	
Perdidos	Sistema	326	76,3		
Total		427	100,0		

Tabla N° 68: Patrón de la forma del primer orificio de entrada de HPAF.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	circular	7	1,6	6,9	6,9
	oval, en canal o semi-lunar	62	14,5	61,4	68,3
	estrellada o estelar	14	3,3	13,9	82,2
	irregular	18	4,2	17,8	100,0
	Total	101	23,7	100,0	
Perdidos	Sistema	326	76,3		
Total		427	100,0		

Tabla N° 69: Estadísticos sobre el diámetro del primer orificio de entrada de HPAF.

		Diámetro mayor (mm)	Diámetro menor (mm)
N	Válidos	101	101
	Perdidos	326	326
Media		14,2772	10,2772
Mediana		12,0000	9,0000
Desv. típ.		10,07087	7,17512
Mínimo		5,00	5,00
Máximo		90,00	70,00

Tabla N° 70: Distribución de la frecuencias sobre el diámetro mayor (mm) del primer orificio de entrada de HPAF.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	5,00	2	,5	2,0	2,0
	6,00	1	,2	1,0	3,0
	7,00	4	,9	4,0	6,9
	8,00	9	2,1	8,9	15,8
	9,00	6	1,4	5,9	21,8
	10,00	17	4,0	16,8	38,6
	11,00	6	1,4	5,9	44,6
	12,00	13	3,0	12,9	57,4
	13,00	5	1,2	5,0	62,4
	14,00	2	,5	2,0	64,4
	15,00	8	1,9	7,9	72,3
	16,00	5	1,2	5,0	77,2
	17,00	1	,2	1,0	78,2
	18,00	4	,9	4,0	82,2
	19,00	3	,7	3,0	85,1
	20,00	7	1,6	6,9	92,1
	22,00	2	,5	2,0	94,1
	24,00	1	,2	1,0	95,0
	25,00	1	,2	1,0	96,0
	28,00	1	,2	1,0	97,0
	35,00	1	,2	1,0	98,0
	55,00	1	,2	1,0	99,0
	90,00	1	,2	1,0	100,0
	Total	101	23,7	100,0	
Perdidos	Sistema	326	76,3		
Total		427	100,0		

Tabla N° 71: Distribución de la frecuencias sobre el diámetro menor (mm) del primer orificio de entrada de HPAF.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	5,00	9	2,1	8,9	8,9
	6,00	10	2,3	9,9	18,8
	7,00	8	1,9	7,9	26,7
	8,00	15	3,5	14,9	41,6
	9,00	12	2,8	11,9	53,5
	10,00	20	4,7	19,8	73,3
	11,00	5	1,2	5,0	78,2
	12,00	5	1,2	5,0	83,2
	13,00	4	,9	4,0	87,1
	15,00	7	1,6	6,9	94,1
	16,00	1	,2	1,0	95,0
	17,00	1	,2	1,0	96,0
	19,00	1	,2	1,0	97,0
	25,00	1	,2	1,0	98,0
	30,00	1	,2	1,0	99,0
	70,00	1	,2	1,0	100,0
	Total	101	23,7	100,0	
Perdidos	Sistema	326	76,3		
Total		427	100,0		

Gráfico N° 26: Histograma sobre el diámetro mayor (mm) del primer orificio de entrada por HPAF.

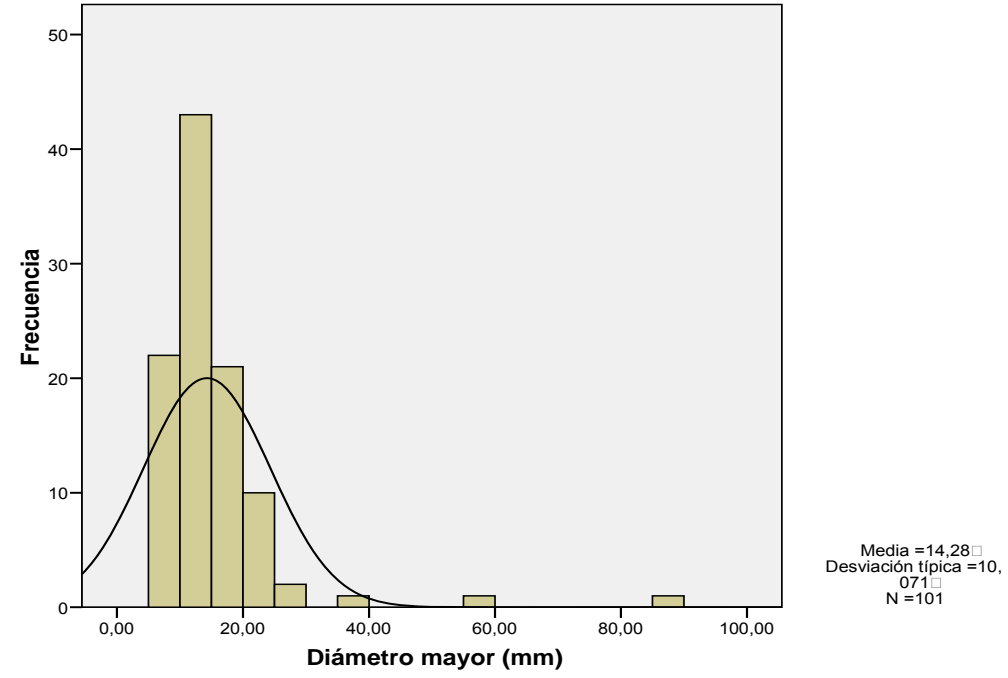


Gráfico N° 27: Histograma sobre el diámetro menor (mm) del primer orificio de netrada por HPAF.

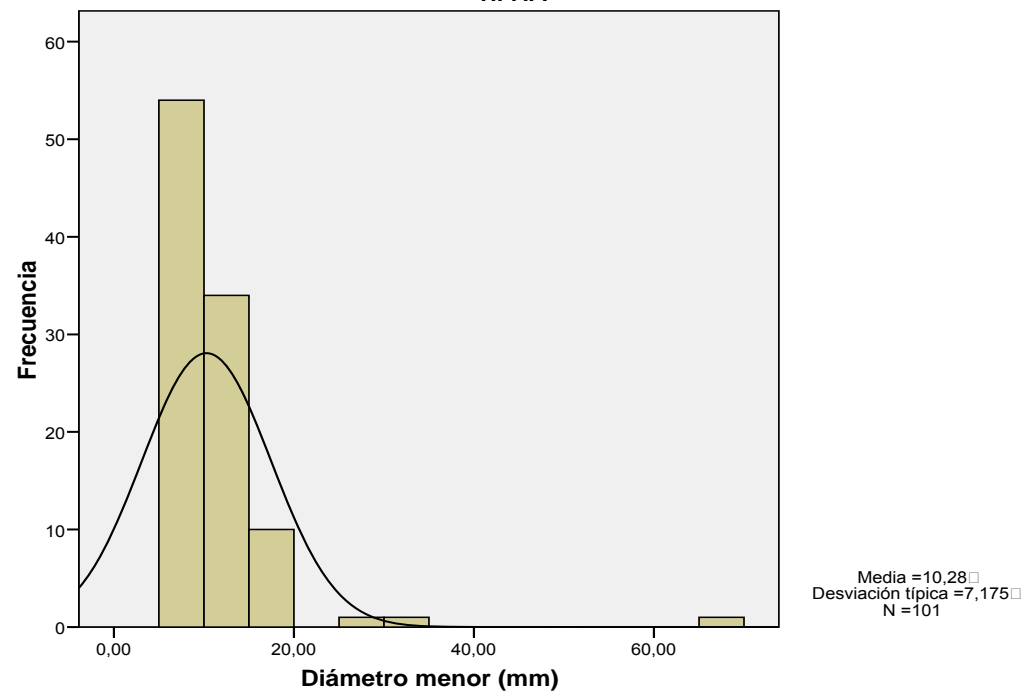


Tabla N° 72: Distribución de las medidas de bisel interno (mm) sobre primer orificio de entrada de HPAF.

Medida en mm.		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	sin datos	66	15,5	65,3	65,3
	2,00	4	,9	4,0	69,3
	3,00	10	2,3	9,9	79,2
	4,00	6	1,4	5,9	85,1
	5,00	4	,9	4,0	89,1
	6,00	2	,5	2,0	91,1
	7,00	3	,7	3,0	94,1
	8,00	2	,5	2,0	96,0
	10,00	3	,7	3,0	99,0
	20,00	1	,2	1,0	100,0
	Total	101	23,7	100,0	
Perdidos	Sistema	326	76,3		
Total		427	100,0		

Tabla N° 73: Frecuencia de aparición del Signo de Benassi en el primer orificio de entrada por HPAF.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	signo de Benassi positivo	29	6,8	28,7	28,7
	signo de Benassi negativo	72	16,9	71,3	100,0
	Total	101	23,7	100,0	
Perdidos	Sistema	326	76,3		
Total		427	100,0		

Gráfico N° 28: Signo de Benassi en el primer orificio de entrada de HPAF.

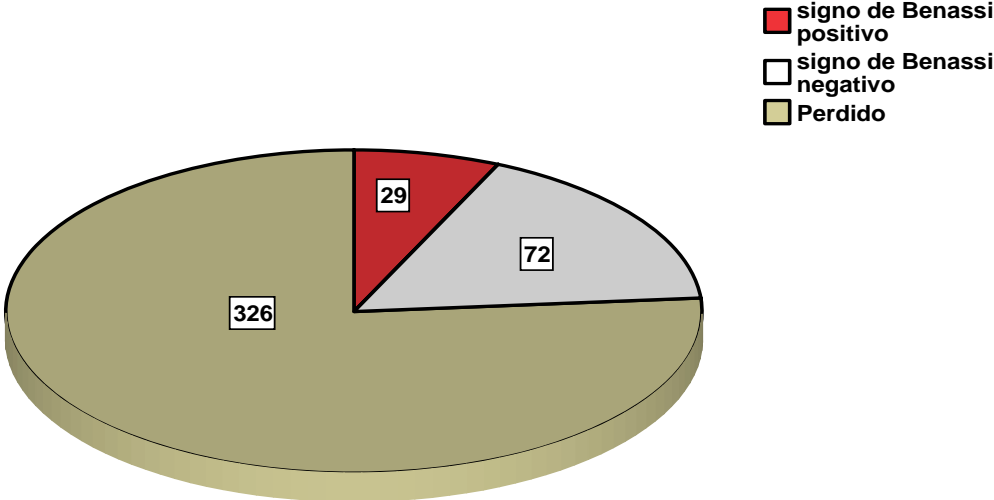


Tabla N° 74: Distribución de ubicación del primer orificio de salida de HPAF.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	sin orificio de salida	31	7,3	30,7	30,7
	frontal línea media	2	,5	2,0	32,7
	frontal derecho	4	,9	4,0	36,6
	frontal izquierdo	9	2,1	8,9	45,5
	parietal línea media	1	,2	1,0	46,5
	parietal derecho	9	2,1	8,9	55,4
	parietal izquierdo	10	2,3	9,9	65,3
	temporal derecho	5	1,2	5,0	70,3
	temporal izquierdo	14	3,3	13,9	84,2
	occipital línea media	1	,2	1,0	85,1
	occipital derecho	10	2,3	9,9	95,0
	occipital izquierdo	4	,9	4,0	99,0
	fosa posterior derecha	1	,2	1,0	100,0
	Total	101	23,7	100,0	
	Perdidos	Sistema	326	76,3	
Total		427	100,0		

Tabla N° 75: Patrón de la forma del primer orificio de salida de HPAF.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	sin orificio de salida	31	7,3	30,7	30,7
	oval, en canal o semi-lunar	2	,5	2,0	32,7
	estrellada o estelar	8	1,9	7,9	40,6
	irregular	60	14,1	59,4	100,0
	Total	101	23,7	100,0	
Perdidos	Sistema	326	76,3		
Total		427	100,0		

Tabla N° 76: Estadísticos sobre el diámetro del primer orificio de salida de HPAF.

		Diámetro mayor (mm)	Diámetro menor (mm)
N	Válidos	101	101
	Perdidos	326	326
Media		13,4356	8,9901
Mediana		15,0000	10,0000
Desv. típ.		11,98117	7,40742
Mínimo		7,00	4,00
Máximo		60,00	30,00

Tabla N° 77: Distribución de la frecuencias sobre el diámetro mayor (mm) del primer orificio de salida de HPAF.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	sin orificio de salida	31	7,3	30,7	30,7
	7,00	1	,2	1,0	31,7
	8,00	2	,5	2,0	33,7
	10,00	3	,7	3,0	36,6
	11,00	4	,9	4,0	40,6
	12,00	3	,7	3,0	43,6
	13,00	3	,7	3,0	46,5
	14,00	3	,7	3,0	49,5
	15,00	9	2,1	8,9	58,4
	16,00	4	,9	4,0	62,4
	17,00	3	,7	3,0	65,3
	18,00	4	,9	4,0	69,3
	19,00	1	,2	1,0	70,3
	20,00	10	2,3	9,9	80,2
	22,00	4	,9	4,0	84,2
	23,00	2	,5	2,0	86,1
	24,00	1	,2	1,0	87,1
	25,00	5	1,2	5,0	92,1
	30,00	2	,5	2,0	94,1
	34,00	1	,2	1,0	95,0

	35,00	3	,7	3,0	98,0
	60,00	2	,5	2,0	100,0
	Total	101	23,7	100,0	
Perdidos	Sistema	326	76,3		
Total		427	100,0		

Tabla N° 78: Distribución de la frecuencias sobre el diámetro menor (mm) del primer orificio de salida de HPAF.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	sin orificio de salida	31	7,3	30,7	30,7
	4,00	1	,2	1,0	31,7
	5,00	2	,5	2,0	33,7
	6,00	3	,7	3,0	36,6
	7,00	2	,5	2,0	38,6
	8,00	2	,5	2,0	40,6
	9,00	4	,9	4,0	44,6
	10,00	15	3,5	14,9	59,4
	11,00	4	,9	4,0	63,4
	12,00	9	2,1	8,9	72,3
	13,00	1	,2	1,0	73,3
	15,00	11	2,6	10,9	84,2
	16,00	1	,2	1,0	85,1
	17,00	2	,5	2,0	87,1
	18,00	2	,5	2,0	89,1
	20,00	6	1,4	5,9	95,0
	21,00	1	,2	1,0	96,0
	23,00	1	,2	1,0	97,0
	25,00	2	,5	2,0	99,0
	30,00	1	,2	1,0	100,0
	Total	101	23,7	100,0	
Perdidos	Sistema	326	76,3		
Total		427	100,0		

Gráfico N° 29: Histograma con las frecuencias del diámetro mayor (mm) del primer orificio de salida.

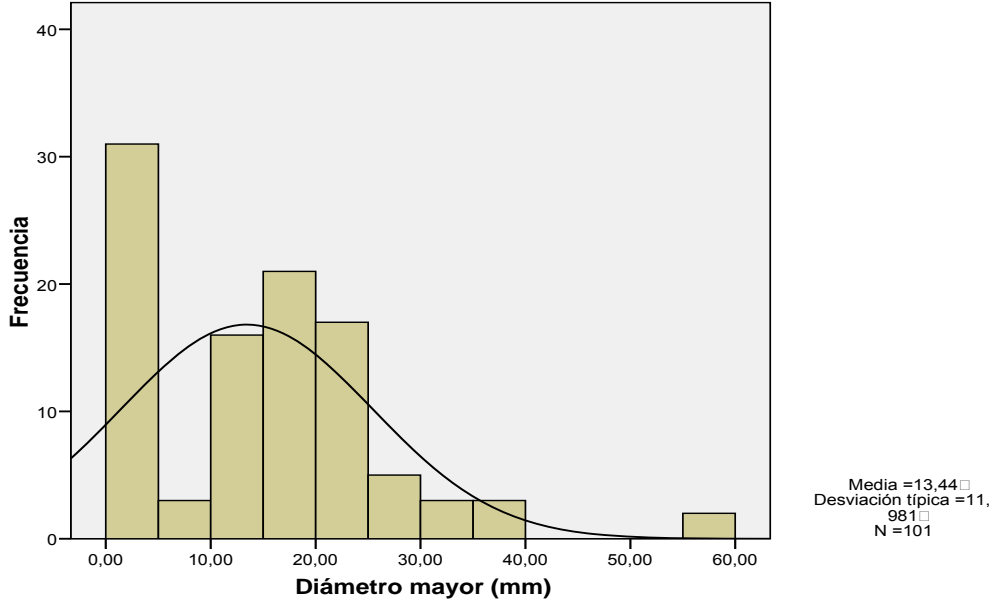


Gráfico N° 30: Histograma con la frecuencia del diámetro menor (mm) del primer orificio de salida.

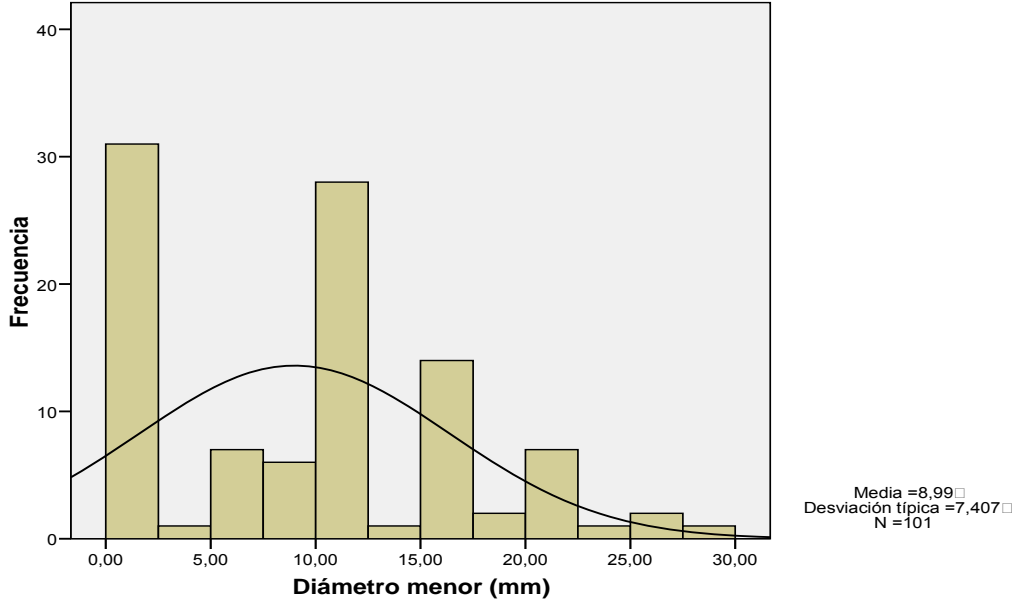


Tabla N° 79: Distribución de las medidas de bisel externo (mm) sobre primer orificio de salida de HPAF.

Medida en mm.		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	sin datos	71	16,6	74,0	74,0
	1,00	1	,2	1,0	75,0
	2,00	3	,7	3,1	78,1
	3,00	3	,7	3,1	81,3
	4,00	2	,5	2,1	83,3
	5,00	4	,9	4,2	87,5
	6,00	2	,5	2,1	89,6
	7,00	3	,7	3,1	92,7
	8,00	3	,7	3,1	95,8
	9,00	1	,2	1,0	96,9
	10,00	2	,5	2,1	99,0
	14,00	1	,2	1,0	100,0
	Total	96	22,5	100,0	
Perdidos	Sistema	331	77,5		
Total		427	100,0		

Tabla N° 80: Distribución de ubicación del segundo orificio de entrada de HPAF.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	parietal derecho	2	,5	11,1	11,1
	temporal derecho	1	,2	5,6	16,7
	temporal izquierdo	4	,9	22,2	38,9
	occipital línea media	1	,2	5,6	44,4
	occipital derecho	3	,7	16,7	61,1
	occipital izquierdo	3	,7	16,7	77,8
	etmoides	2	,5	11,1	88,9
	silla turca	1	,2	5,6	94,4
	mastoides izquierda	1	,2	5,6	100,0
	Total	18	4,2	100,0	
Perdidos	Sistema	409	95,8		
Total		427	100,0		

Tabla N° 81: Patrón de la forma del segundo orificio de entrada de HPAF.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	circular	1	,2	5,6	5,6
	oval, en canal, o seminular.	12	2,8	66,7	72,2
	estrellada o estelar	3	,7	16,7	88,9
	irregular	2	,5	11,1	100,0
	Total	18	4,2	100,0	
Perdidos	Sistema	409	95,8		
Total		427	100,0		

Tabla N° 82: Estadísticos sobre el diámetro del segundo orificio de entrada de HPAF.

		Diámetro mayor (mm)	Diámetro menor (mm)
N	Válidos	18	18
	Perdidos	409	409
Media		14,0000	9,8333
Mediana		12,0000	9,0000
Desv. típ.		8,62963	4,97346
Mínimo		5,00	3,00
Máximo		40,00	23,00

Tabla N° 83: Distribución de la frecuencias sobre el diámetro mayor (mm) del segundo orificio de entrada de HPAF.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	5,00	2	,5	11,1	11,1
	6,00	1	,2	5,6	16,7
	7,00	1	,2	5,6	22,2
	10,00	3	,7	16,7	38,9
	11,00	1	,2	5,6	44,4
	12,00	3	,7	16,7	61,1
	14,00	1	,2	5,6	66,7
	15,00	2	,5	11,1	77,8
	20,00	1	,2	5,6	83,3
	22,00	1	,2	5,6	88,9
	26,00	1	,2	5,6	94,4
	40,00	1	,2	5,6	100,0
	Total	18	4,2	100,0	
Perdidos	Sistema	409	95,8		
Total		427	100,0		

Tabla N° 84: Distribución de la frecuencias sobre el diámetro menor (mm) del segundo orificio de salida de HPAF.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	3,00	1	,2	5,6	5,6
	5,00	2	,5	11,1	16,7
	6,00	1	,2	5,6	22,2
	7,00	2	,5	11,1	33,3
	9,00	5	1,2	27,8	61,1
	10,00	2	,5	11,1	72,2
	11,00	1	,2	5,6	77,8
	12,00	1	,2	5,6	83,3
	13,00	1	,2	5,6	88,9
	20,00	1	,2	5,6	94,4
	23,00	1	,2	5,6	100,0
	Total	18	4,2	100,0	
Perdidos	Sistema	409	95,8		
Total		427	100,0		

Gráfico N° 31: Histograma con las frecuencias del diámetro mayor (mm) del segundo orificio de entrada.

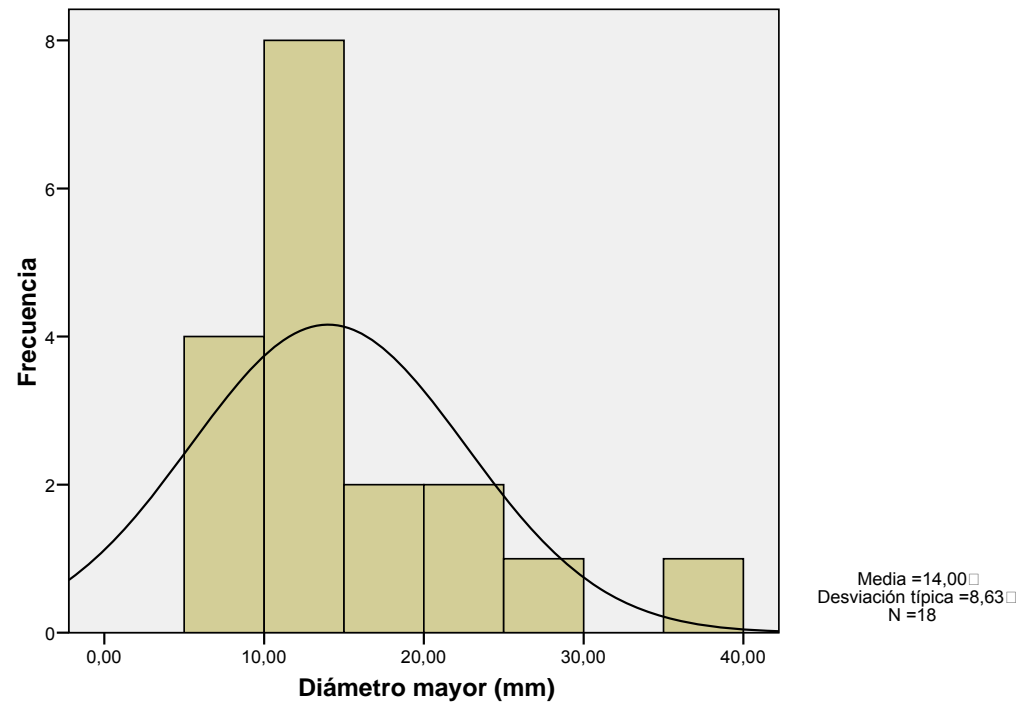


Gráfico N° 32: Histograma con la frecuencia del diámetro menor (mm) del segundo orificio de entrada.

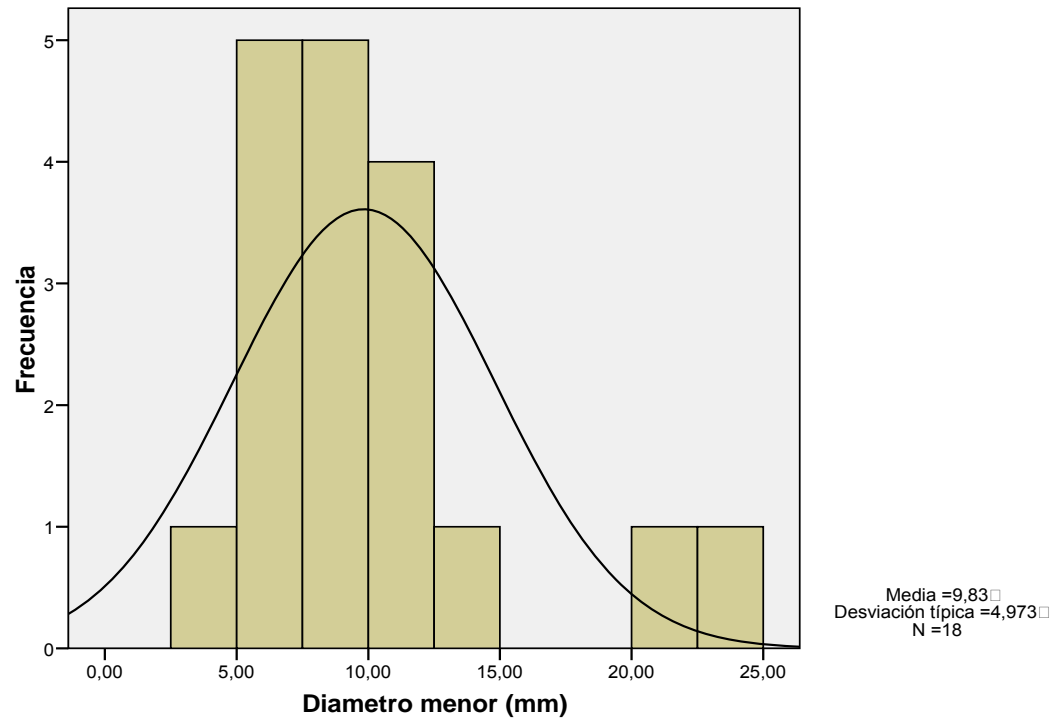


Tabla N° 85: Distribución de las medidas de bisel interno (mm) sobre segundo orificio de entrada de HPAF.

Medida en mm.	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 0	12	2,8	66,7	66,7
2	1	,2	5,6	72,2
3	3	,7	16,7	88,9
8	1	,2	5,6	94,4
10	1	,2	5,6	100,0
Total	18	4,2	100,0	
Perdidos Sistema	409	95,8		
Total	427	100,0		

Tabla N° 86: Frecuencia de aparición del Signo de Benassi en el segundo orificio de entrada por HPAF.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos signo de Benassi positivo	3	,7	16,7	16,7
signo de Benassi negativo	15	3,5	83,3	100,0
Total	18	4,2	100,0	
Perdidos Sistema	409	95,8		
Total	427	100,0		

Tabla N° 87: Distribución de ubicación del segundo orificio de salida de HPAF.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	sin orificio de salida	5	1,2	27,8	27,8
	frontal línea media	1	,2	5,6	33,3
	frontal izquierdo	3	,7	16,7	50,0
	parietal derecho	2	,5	11,1	61,1
	parietal izquierdo	2	,5	11,1	72,2
	temporal derecho	1	,2	5,6	77,8
	temporal izquierdo	1	,2	5,6	83,3
	fosa anterior izquierda	1	,2	5,6	88,9
	silla turca	1	,2	5,6	94,4
	ala mayor izquierda del esfenoides	1	,2	5,6	100,0
	Total	18	4,2	100,0	
	Perdidos	Sistema	409	95,8	
Total		427	100,0		

Tabla N° 88: Patrón de la forma del segundo orificio de salida de HPAF.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	sin orificio de salida	5	1,2	27,8	27,8
	estrellada o estelar	1	,2	5,6	33,3
	irregular	12	2,8	66,7	100,0
	Total	18	4,2	100,0	
Perdidos	Sistema	409	95,8		
Total		427	100,0		

Tabla N° 89: Estadísticos sobre el diámetro del segundo orificio de salida de HPAF.

		Diámetro mayor (mm)	Diámetro menor (mm)
N	Válidos	18	18
	Perdidos	409	409
Media		12,8889	9,4444
Mediana		14,5000	9,0000
Desv. típ.		12,00436	10,49494
Mínimo		10,00	3,00
Máximo		50,00	45,00

Tabla N° 90: Distribución de la frecuencias sobre el diámetro mayor (mm) del segundo orificio de salida de HPAF.

Medida en mm.		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	sin orificio de salida	5	1,2	27,8	27,8
	10,00	2	,5	11,1	38,9
	13,00	1	,2	5,6	44,4
	14,00	1	,2	5,6	50,0
	15,00	6	1,4	33,3	83,3
	20,00	1	,2	5,6	88,9
	25,00	1	,2	5,6	94,4
	50,00	1	,2	5,6	100,0
	Total	18	4,2	100,0	
Perdidos	Sistema	409	95,8		
Total		427	100,0		

Tabla N° 91: Distribución de la frecuencias sobre el diámetro menor (mm) del segundo orificio de salida de HPAF.

Medida en mm.		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	sin orificio de salida	5	1,2	27,8	27,8
	3,00	1	,2	5,6	33,3
	8,00	2	,5	11,1	44,4
	9,00	2	,5	11,1	55,6
	10,00	2	,5	11,1	66,7
	11,00	1	,2	5,6	72,2
	12,00	2	,5	11,1	83,3
	16,00	1	,2	5,6	88,9
	17,00	1	,2	5,6	94,4
	45,00	1	,2	5,6	100,0
	Total	18	4,2	100,0	
Perdidos	Sistema	409	95,8		
Total		427	100,0		

Gráfico N° 33: Histograma con las frecuencias del diámetro mayor (mm) del segundo orificio de salida.

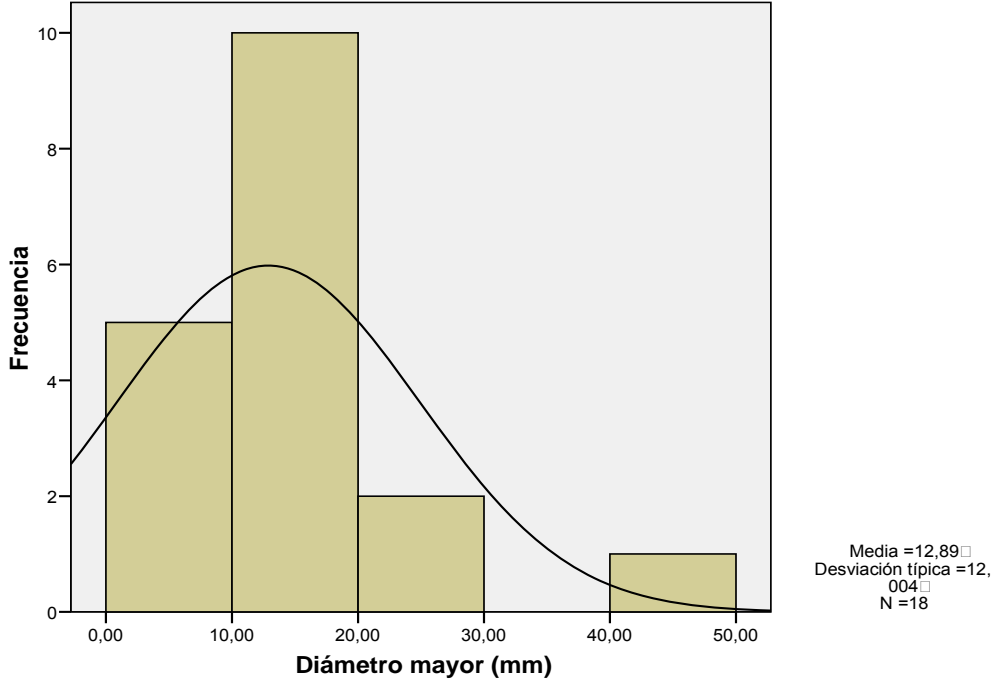


Gráfico N° 34: Histograma con las frecuencias del diámetro menor (mm) del segundo orificio de salida.

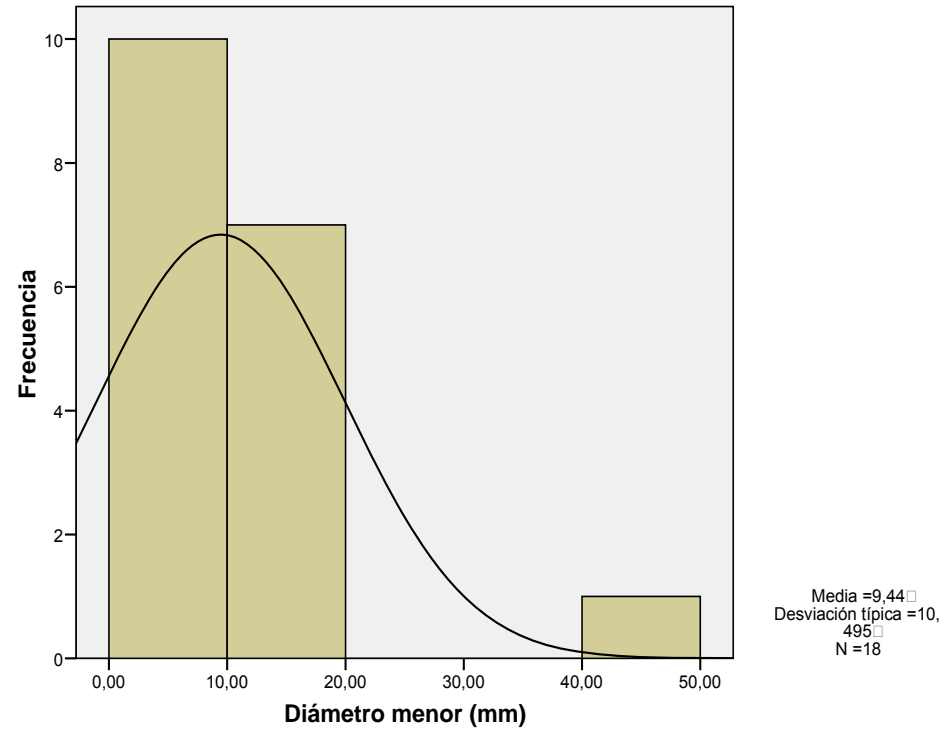


Tabla N° 92: Distribución de las medidas de bisel externo (mm) sobre segundo orificio de salida de HPAF.

Medida en mm.	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos				
,00	15	3,5	83,3	83,3
3,00	2	,5	11,1	94,4
7,00	1	,2	5,6	100,0
Total	18	4,2	100,0	
Perdidos Sistema	409	95,8		
Total	427	100,0		

Tabla N° 93: Distribución de ubicación del tercer orificio de entrada de HPAF.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	temporal derecho	1	,2	25,0	25,0
	occipital izquierdo	1	,2	25,0	50,0
	fosa anterior izquierda	1	,2	25,0	75,0
	etmoides	1	,2	25,0	100,0
	Total	4	,9	100,0	
Perdidos	Sistema	423	99,1		
Total		427	100,0		

Tabla N° 94: Patrón de la forma del tercer orificio de entrada de HPAF.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	oval, en canal, semilunar	3	,7	75,0	75,0
	irregular	1	,2	25,0	100,0
	Total	4	,9	100,0	
Perdidos	Sistema	423	99,1		
Total		427	100,0		

Tabla N° 95: Estadísticos sobre el diámetro del tercer orificio de entrada de HPAF.

		Diámetro mayor (mm)	Diámetro menor (mm)
N	Válidos	4	4
	Perdidos	423	423
Media		13,0000	10,7500
Mediana		12,5000	9,0000
Desv. típ.		5,71548	6,50000
Mínimo		7,00	5,00
Máximo		20,00	20,00

Tabla N° 96: Distribución de la frecuencias sobre el diámetro mayor (mm) del tercer orificio de entrada de HPAF.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	7,00	1	,2	25,0	25,0
	10,00	1	,2	25,0	50,0
	15,00	1	,2	25,0	75,0
	20,00	1	,2	25,0	100,0
	Total	4	,9	100,0	
Perdidos	Sistema	423	99,1		
Total		427	100,0		

Tabla N° 97: Distribución de la frecuencias sobre el diámetro menor (mm) del tercer orificio de entrada de HPAF.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	5,00	1	,2	25,0	25,0
	8,00	1	,2	25,0	50,0
	10,00	1	,2	25,0	75,0
	20,00	1	,2	25,0	100,0
	Total	4	,9	100,0	
Perdidos	Sistema	423	99,1		
Total		427	100,0		

Tabla N° 98: Distribución de las medidas de bisel interno (mm) sobre tercer orificio de entrada de HPAF.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	3	,7	100,0	100,0
Perdidos	Sistema	424	99,3		
Total		427	100,0		

Tabla N° 99: Frecuencia de aparición del Signo de Benassi en el tercer orificio de entrada por HPAF.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	signo de benassi negativo	4	,9	100,0	100,0
Perdidos	Sistema	423	99,1		
Total		427	100,0		

Tabla N° 100: Distribución de ubicación del tercer orificio de salida de HPAF.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	sin orificio de salida	1	,2	25,0	25,0
	temporal izquierdo	2	,5	50,0	75,0
	occipital derecho	1	,2	25,0	100,0
	Total	4	,9	100,0	
Perdidos	Sistema	423	99,1		
Total		427	100,0		

Tabla N° 101: Patrón de la forma del tercer orificio de salida de HPAF.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	sin orificio de salida	1	,2	25,0	25,0
	irregular	3	,7	75,0	100,0
	Total	4	,9	100,0	
Perdidos	Sistema	423	99,1		
Total		427	100,0		

Tabla N° 102: Estadísticos sobre el diámetro del tercer orificio de salida de HPAF.

		Diámetro mayor (mm)	Diámetro menor (mm)
N	Válidos	4	4
	Perdidos	423	423
Media		21,2500	9,7500
Mediana		17,5000	12,5000
Desv. típ.		20,96624	12,50000
Mínimo		15,00	10,00
Máximo		50,00	30,00

Tabla N° 103: Distribución de la frecuencias sobre el diámetro mayor (mm) del tercer orificio de salida de HPAF.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	sin orificio de salida	1	,2	25,0	25,0
	15,00	1	,2	25,0	50,0
	20,00	1	,2	25,0	75,0
	50,00	1	,2	25,0	100,0
	Total	4	,9	100,0	
Perdidos	Sistema	423	99,1		
Total		427	100,0		

Tabla N° 104: Distribución de la frecuencias sobre el diámetro menor (mm) del tercer orificio de salida de HPAF.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	sin orificio de salida	1	,2	25,0	25,0
	10,00	1	,2	25,0	50,0
	15,00	1	,2	25,0	75,0
	30,00	1	,2	25,0	100,0
	Total	4	,9	100,0	
Perdidos	Sistema	423	99,1		
Total		427	100,0		

Tabla N° 105: Distribución de las medidas de bisel externo (mm) sobre el tercer orificio de salida de HPAF.

Medida en mm.	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 0	4	,9	100,0	100,0
Perdidos Sistema	423	99,1		
Total	427	100,0		

Tabla N° 106: Distribución de las lesiones cerebrales.

N°	Lesión cerebral	frecuencia	Porcentaje válido
1	Infiltrado hemático pericraneal	337	78,9
2	Edema cerebral	126	29,5
3	Borramiento y aplanamiento de Las circunvoluciones	129	30,2
4	Contusión cerebral	332	77,8
5	Laceración cerebral	217	50,8
6	Hemorragia subaracnoidea	280	65,6
7	Hemorragia subdural	173	40,5
8	Hemorragia subpial	47	11,3
9	Hemorragia ventricular	266	62,3
10	Hemorragia intraparenquimatosa	26	6,1
11	Infiltrado hemático difuso	23	5,4
12	Hematoma subdural	119	27,9
13	Hematoma epidural	11	2,6
14	Hematoma subgaleal	56	13,1
15	Hematoma parenquimatoso	6	1,4
16	Hematoma subpial	3	0,7
17	Maceración cerebral	4	0,9
18	Herniación cerebral, cerebelosa o enclavamiento de las amígdalas cerebrales	21	4,9
19	Meningitis	2	0,5
20	Infarto cerebral	1	0,2
21	otra	125	29,3

Tabla N° 107: Distribución del número total las lesiones cerebrales por individuo.

Número total de lesiones cerebrales descritas por individuo.	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos				
1	5	1,2	1,2	1,2
2	20	4,7	4,7	5,9
3	35	8,2	8,2	14,1
4	72	16,9	16,9	30,9
5	91	21,3	21,3	52,2
6	92	21,5	21,5	73,8
7	65	15,2	15,2	89,0
8	27	6,3	6,3	95,3
9	16	3,7	3,7	99,1
10	2	,5	,5	99,5
11	2	,5	,5	100,0
Total	427	100,0	100,0	

Tabla N° 108: Plano sustentación.

Plano de sustentación.	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos				
pavimento (suelo)	31	7,3	31,0	31,0
caída	5	1,2	5,0	36,0
cuarto de baño, caída	11	2,6	11,0	47,0
tejado, azotea	15	3,5	15,0	62,0
escaleras	1	,2	1,0	63,0
cornisa	2	,5	2,0	65,0
árbol	10	2,3	10,0	75,0
andamio	25	5,9	25,0	100,0
Otro, sin especificar				
Total	100	23,4	100,0	
Perdidos				
Sistema	327	76,6		
Total	427	100,0		

Tabla N° 109: Altura de la precipitación.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	altura no especificada	9	2,1	14,1	14,1
	altura menor a 5 metros	38	8,9	59,4	73,4
	6-10 metros	10	2,3	15,6	89,1
	11 metros o más	7	1,6	10,9	100,0
	Total	64	15,0	100,0	
Perdidos	Sistema	363	85,0		
Total		427	100,0		

Tabla N° 110: Modalidades de Accidentes de Tráfico.

Modalidades de tráfico.		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	atropello	85	19,9	55,6	55,6
	atropello del metro	8	1,9	5,2	60,8
	colisión con objeto fijo	13	3,0	8,5	69,3
	colisión con otro vehículo	15	3,5	9,8	79,1
	vuelco	6	1,4	3,9	83,0
	vehículo precipitado en una pendiente	3	,7	2,0	85,0
	caída de vehículo en movimiento	1	,2	,7	85,6
	proyectado fuera del vehículo	1	,2	,7	86,3
	presionado bajo el peso del vehículo	2	,5	1,3	87,6
	sin especificar	5	1,2	3,3	90,8
	motorista impactado contra otro vehículo	10	2,3	6,5	97,4
	motorista proyectado contra el pavimento	4	,9	2,6	100,0
	Total	153	35,8	100,0	
Perdidos	Sistema	274	64,2		
Total		427	100,0		

Tabla N° 111: Uso de casco de protección en accidentes de motociclismo.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	sin uso del casco protector	4	,9	28,6	28,6
	sin especificar	10	2,3	71,4	100,0
	Total	14	3,3	100,0	
Perdidos	Sistema	413	96,7		
Total		427	100,0		

Tabla N° 112: Uso del cinturón seguridad en accidentes de tráfico.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	sin cinturón de seguridad	2	,5	5,3	5,3
	sin especificar	36	8,4	94,7	100,0
	Total	38	8,9	100,0	
Perdidos	Sistema	389	91,1		
Total		427	100,0		

Tabla N° 113: Tipos o variantes de agresión.

Variantes de agresión		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	riña, golpeado por terceros	37	8,7	75,5	75,5
	asaltado	4	,9	8,2	83,7
	agresión sexual	1	,2	2,0	85,7
	maltrato infantil	3	,7	6,1	91,8
	abuso policial	1	,2	2,0	93,9
	estrangulación o ahorcamiento	3	,7	6,1	100,0
	Total	49	11,5	100,0	
Perdidos	Sistema	378	88,5		
Total		427	100,0		

Tabla N° 114: Variantes del agente lesivo.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	contuso (blunt)	45	10,5	91,8	91,8
	inciso (sharp)	1	,2	2,0	93,9
	combinado	3	,7	6,1	100,0
	Total	49	11,5	100,0	
Perdidos	Sistema	378	88,5		
Total		427	100,0		

Tabla N° 115: Nombre del agente lesivo.

Nombre del agente lesivo		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	desconocido	29	6,8	59,2	59,2
	agresión corporal con manos y pies	10	2,3	20,4	79,6
	varilla o tubo cilíndrico metálico	3	,7	6,1	85,7
	mango de madera	1	,2	2,0	87,8
	martillo	2	,5	4,1	91,8
	arma blanca	1	,2	2,0	93,9
	ladrillos	1	,2	2,0	95,9
	roca	1	,2	2,0	98,0
	botella de vidrio	1	,2	2,0	100,0
	Total	49	11,5	100,0	
Perdidos	Sistema	378	88,5		
Total		427	100,0		

Tabla N° 116: Heridas producidas por arma de fuego (HPAF).

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	homicidio	76	17,8	74,5	74,5
	suicidio	22	5,2	21,6	96,1
	HPAF accidental	3	,7	2,9	99,0
	no penetrante en cráneo	1	,2	1,0	100,0
	Total	102	23,9	100,0	
Perdidos	Sistema	325	76,1		
Total		427	100,0		

Gráfico N° 35: Heridas por arma de fuego (HPAF)

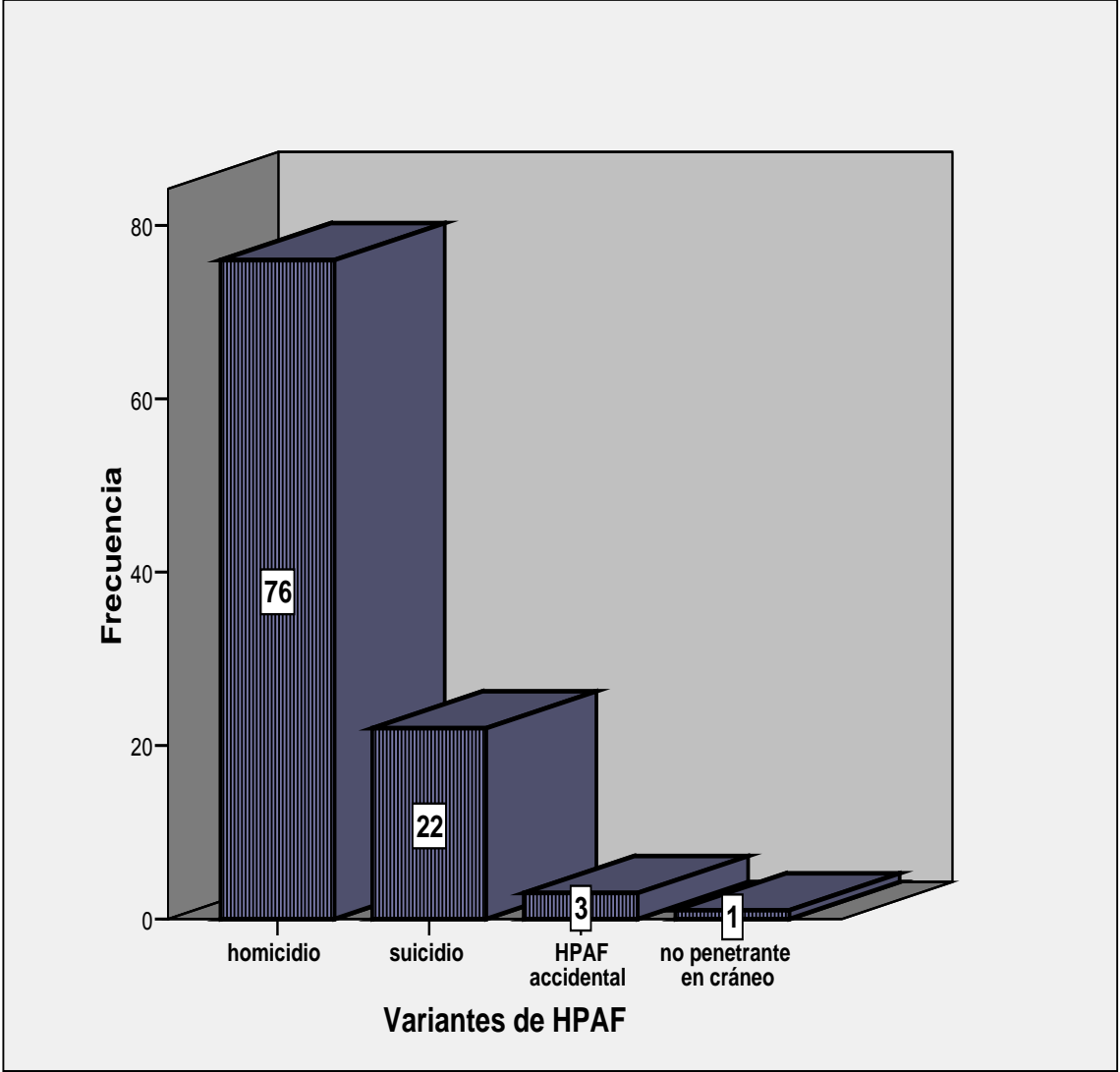


Tabla N° 117: Lesión accidental por golpe con objeto.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	aplastamiento (caída de objeto)	6	1,4	85,7	85,7
	objeto que golpea	1	,2	14,3	100,0
	Total	7	1,6	100,0	
Perdidos	Sistema	420	98,4		
Total		427	100,0		

Tabla N° 118: Nombre objeto en la producción de lesiones accidentales.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	puerta	1	,2	14,3	14,3
	televisor	3	,7	42,9	57,1
	varillas o tubo cilíndrico metálico	1	,2	14,3	71,4
	rollos de tela	1	,2	14,3	85,7
	automóvil	1	,2	14,3	100,0
	Total	7	1,6	100,0	
Perdidos	Sistema	420	98,4		
Total		427	100,0		

Tabla de contingencia N° 119: Grupos por edad por sexo.

			Sexo		Total
			femenino	masculino	
Grupos por edad	0-10 años	Recuento	11	12	23
		Frecuencia esperada	4,0	19,0	23,0
		% de Grupos por edad	47,8%	52,2%	100,0%
		% de Sexo	14,7%	3,4%	5,4%
		% del total	2,6%	2,8%	5,4%
	11-20 años	Residuos corregidos	3,9	-3,9	
		Recuento	8	35	43
		Frecuencia esperada	7,6	35,4	43,0
		% de Grupos por edad	18,6%	81,4%	100,0%
		% de Sexo	10,7%	9,9%	10,1%
	21-30 años	% del total	1,9%	8,2%	10,1%
		Residuos corregidos	,2	-,2	
		Recuento	14	94	108
		Frecuencia esperada	19,0	89,0	108,0
		% de Grupos por edad	13,0%	87,0%	100,0%
31-40 años	% de Sexo	18,7%	26,7%	25,3%	
	% del total	3,3%	22,0%	25,3%	
	Residuos corregidos	-1,5	1,5		
	Recuento	9	72	81	
	Frecuencia esperada	14,2	66,8	81,0	
41-50 años	% de Grupos por edad	11,1%	88,9%	100,0%	
	% de Sexo	12,0%	20,5%	19,0%	
	% del total	2,1%	16,9%	19,0%	
	Residuos corregidos	-1,7	1,7		
	Recuento	6	37	43	
	Frecuencia esperada	7,6	35,4	43,0	
	% de Grupos por edad	14,0%	86,0%	100,0%	
	% de Sexo	8,0%	10,5%	10,1%	
	% del total	1,4%	8,7%	10,1%	
	Residuos corregidos	-,7	,7		

Total	51-60 años	Recuento	7	37	44
		Frecuencia esperada	7,7	36,3	44,0
		% de Grupos por edad	15,9%	84,1%	100,0%
		% de Sexo	9,3%	10,5%	10,3%
		% del total	1,6%	8,7%	10,3%
		Residuos corregidos	-,3	,3	
	61-70 años	Recuento	4	34	38
		Frecuencia esperada	6,7	31,3	38,0
		% de Grupos por edad	10,5%	89,5%	100,0%
		% de Sexo	5,3%	9,7%	8,9%
		% del total	,9%	8,0%	8,9%
		Residuos corregidos	-1,2	1,2	
	71-80 años	Recuento	11	21	32
		Frecuencia esperada	5,6	26,4	32,0
		% de Grupos por edad	34,4%	65,6%	100,0%
		% de Sexo	14,7%	6,0%	7,5%
		% del total	2,6%	4,9%	7,5%
		Residuos corregidos	2,6	-2,6	
	81-100 años	Recuento	5	10	15
		Frecuencia esperada	2,6	12,4	15,0
	% de Grupos por edad	33,3%	66,7%	100,0%	
	% de Sexo	6,7%	2,8%	3,5%	
	% del total	1,2%	2,3%	3,5%	
	Residuos corregidos	1,6	-1,6		
	Recuento	75	352	427	
	Frecuencia esperada	75,0	352,0	427,0	
	% de Grupos por edad	17,6%	82,4%	100,0%	
	% de Sexo	100,0%	100,0%	100,0%	
	% del total	17,6%	82,4%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	29,080(a)	8	,000
Razón de verosimilitudes	24,732	8	,002
Asociación lineal por lineal	,113	1	,737
N de casos válidos	427		

a 2 casillas (11,1%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 2,63.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coeficiente de contingencia	,253	,000
N de casos válidos		427	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 120: Grupos por edad * cadáver desconocido.

			Desconocido		Total
			cadáver desconocido	cadáver identificado	
Grupos por edad	0-10 años	Recuento	1	22	23
		Frecuencia esperada	2,6	20,4	23,0
		% de Grupos por edad	4,3%	95,7%	100,0%
		% de Desconocido	2,1%	5,8%	5,4%
		% del total	,2%	5,2%	5,4%
	11-20 años	Residuos corregidos	-1,1	1,1	
		Recuento	4	39	43
		Frecuencia esperada	4,8	38,2	43,0
		% de Grupos por edad	9,3%	90,7%	100,0%
		% de Desconocido	8,3%	10,3%	10,1%
	21-30 años	% del total	,9%	9,1%	10,1%
		Residuos corregidos	-,4	,4	
		Recuento	14	94	108
		Frecuencia esperada	12,1	95,9	108,0
		% de Grupos por edad	13,0%	87,0%	100,0%
31-40 años	% de Desconocido	29,2%	24,8%	25,3%	
	% del total	3,3%	22,0%	25,3%	
	Residuos corregidos	,7	-,7		
	Recuento	16	65	81	
	Frecuencia esperada	9,1	71,9	81,0	
41-50 años	% de Grupos por edad	19,8%	80,2%	100,0%	
	% de Desconocido	33,3%	17,2%	19,0%	
	% del total	3,7%	15,2%	19,0%	
	Residuos corregidos	2,7	-2,7		
	Recuento	7	36	43	
	Frecuencia esperada	4,8	38,2	43,0	
	% de Grupos por edad	16,3%	83,7%	100,0%	
	% de Desconocido	14,6%	9,5%	10,1%	
	% del total	1,6%	8,4%	10,1%	

	Residuos corregidos	1,1	-1,1	
51-60 años	Recuento	3	41	44
	Frecuencia esperada	4,9	39,1	44,0
	% de Grupos por edad	6,8%	93,2%	100,0%
	% de Desconocido	6,3%	10,8%	10,3%
	% del total	,7%	9,6%	10,3%
61-70 años	Residuos corregidos	-1,0	1,0	
	Recuento	3	35	38
	Frecuencia esperada	4,3	33,7	38,0
	% de Grupos por edad	7,9%	92,1%	100,0%
	% de Desconocido	6,3%	9,2%	8,9%
	% del total	,7%	8,2%	8,9%
71-80 años	Residuos corregidos	-,7	,7	
	Recuento	0	32	32
	Frecuencia esperada	3,6	28,4	32,0
	% de Grupos por edad	,0%	100,0%	100,0%
	% de Desconocido	,0%	8,4%	7,5%
	% del total	,0%	7,5%	7,5%
81-100 años	Residuos corregidos	-2,1	2,1	
	Recuento	0	15	15
	Frecuencia esperada	1,7	13,3	15,0
	% de Grupos por edad	,0%	100,0%	100,0%
	% de Desconocido	,0%	4,0%	3,5%
	% del total	,0%	3,5%	3,5%
Total	Residuos corregidos	-1,4	1,4	
	Recuento	48	379	427
	Frecuencia esperada	48,0	379,0	427,0
	% de Grupos por edad	11,2%	88,8%	100,0%
	% de Desconocido	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	11,2%	88,8%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado.

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	15,796(a)	8	,045
Razón de verosimilitudes	20,447	8	,009
Asociación lineal por lineal	3,053	1	,081
N de casos válidos	427		

a 7 casillas (38,9%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 1,69.

Medidas simétricas.

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Coeficiente de contingencia	,189	,045
N de casos válidos	427	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 121: Sexo * Desconocido.

			Desconocido		Total
			cadáver desconocido	cadáver identificado	
Sexo	femenino	Recuento	2	73	75
		Frecuencia esperada	8,4	66,6	75,0
		% de Sexo	2,7%	97,3%	100,0%
		% de Desconocido	4,2%	19,3%	17,6%
		% del total	,5%	17,1%	17,6%
	masculino	Residuos corregidos	-2,6	2,6	
		Recuento	46	306	352
		Frecuencia esperada	39,6	312,4	352,0
		% de Sexo	13,1%	86,9%	100,0%
		% de Desconocido	95,8%	80,7%	82,4%
Total	% del total	10,8%	71,7%	82,4%	
	Residuos corregidos	2,6	-2,6		
	Recuento	48	379	427	
	Frecuencia esperada	48,0	379,0	427,0	
	% de Sexo	11,2%	88,8%	100,0%	
	% de Desconocido	100,0%	100,0%	100,0%	
	% del total	11,2%	88,8%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	6,704(b)	1	,010		
Exacto			0,01421		
Corrección por continuidad(a)	5,702	1	,017		
Razón de verosimilitudes	8,835	1	,003		
Estadístico exacto de Fisher				,008	,004
Asociación lineal por lineal	6,688	1	,010		
N de casos válidos	427				

a Calculado sólo para una tabla de 2x2.

b 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 8,43.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coficiente de contingencia	,124	,010
N de casos válidos		427	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 122: Variantes del tipo de lesión * cadáver desconocido.

			Desconocido		Total
			cadáver desconocido	cadáver identificado	
Lesión N°	(TCE) traumatismo craneo encefálico	Recuento	19	198	217
		Frecuencia esperada	24,4	192,6	217,0
		% de Lesión N°	8,8%	91,2%	100,0%
		% de Desconocido	39,6%	52,2%	50,8%
		% del total	4,4%	46,4%	50,8%
		Residuos corregidos	-1,7	1,7	
	conjunto de traumatismos	Recuento	12	39	51
		Frecuencia esperada	5,7	45,3	51,0
		% de Lesión N°	23,5%	76,5%	100,0%
		% de Desconocido	25,0%	10,3%	11,9%
		% del total	2,8%	9,1%	11,9%
		Residuos corregidos	3,0	-3,0	
	traumatismo craneo torácico	Recuento	0	24	24
		Frecuencia esperada	2,7	21,3	24,0
		% de Lesión N°	,0%	100,0%	100,0%
		% de Desconocido	,0%	6,3%	5,6%
		% del total	,0%	5,6%	5,6%
		Residuos corregidos	-1,8	1,8	
	HPAF herida producida por arma de fuego	Recuento	10	91	101
		Frecuencia esperada	11,4	89,6	101,0
% de Lesión N°		9,9%	90,1%	100,0%	
% de Desconocido		20,8%	24,0%	23,7%	
% del total		2,3%	21,3%	23,7%	
Residuos corregidos		-,5	,5		
traumatismo craneo cervical	Recuento	2	15	17	
	Frecuencia esperada	1,9	15,1	17,0	
	% de Lesión N°	11,8%	88,2%	100,0%	
	% de Desconocido	4,2%	4,0%	4,0%	
	% del total	,5%	3,5%	4,0%	

		Residuos corregidos	,1	-,1	
	traumatismo craneo facial y cervical	Recuento	1	1	2
		Frecuencia esperada	,2	1,8	2,0
		% de Lesión N°	50,0%	50,0%	100,0%
		% de Desconocido	2,1%	,3%	,5%
		% del total	,2%	,2%	,5%
		Residuos corregidos	1,7	-1,7	
	traumatismo craneo facial y toraxico	Recuento	0	1	1
		Frecuencia esperada	,1	,9	1,0
		% de Lesión N°	,0%	100,0%	100,0%
		% de Desconocido	,0%	,3%	,2%
		% del total	,0%	,2%	,2%
		Residuos corregidos	-,4	,4	
	traumatismo craneo facial	Recuento	4	8	12
		Frecuencia esperada	1,3	10,7	12,0
		% de Lesión N°	33,3%	66,7%	100,0%
		% de Desconocido	8,3%	2,1%	2,8%
		% del total	,9%	1,9%	2,8%
		Residuos corregidos	2,5	-2,5	
	TCE y electrocución	Recuento	0	2	2
		Frecuencia esperada	,2	1,8	2,0
		% de Lesión N°	,0%	100,0%	100,0%
		% de Desconocido	,0%	,5%	,5%
		% del total	,0%	,5%	,5%
		Residuos corregidos	-,5	,5	
Total		Recuento	48	379	427
		Frecuencia esperada	48,0	379,0	427,0
		% de Lesión N°	11,2%	88,8%	100,0%
		% de Desconocido	100,0%	100,0%	100,0%
		% del total	11,2%	88,8%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	21,549(a)	8	,006
Exacto (Monte Carlo)			0,019
Razón de verosimilitudes	20,132	8	,010
Asociación lineal por lineal	2,212	1	,137
N de casos válidos	427		

a. 9 casillas (50,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,11.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Coeficiente de contingencia	,219	,006
N de casos válidos	427	

a. Asumiendo la hipótesis alternativa.

b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 123: Tipo de Causa * cadáver desconocido.

			Desconocido		Total
			cadáver desconocido	cadáver identificado	
Tipo de Causa	caída	Recuento	1	35	36
		Frecuencia esperada	4,0	32,0	36,0
		% de Tipo de Causa	2,8%	97,2%	100,0%
		% de Desconocido	2,1%	9,2%	8,4%
		% del total	,2%	8,2%	8,4%
	precipitación	Residuos corregidos	-1,7	1,7	
		Recuento	1	63	64
		Frecuencia esperada	7,2	56,8	64,0
		% de Tipo de Causa	1,6%	98,4%	100,0%
		% de Desconocido	2,1%	16,6%	15,0%
	accidente de tráfico	% del total	,2%	14,8%	15,0%
		Residuos corregidos	-2,7	2,7	
		Recuento	26	127	153
		Frecuencia esperada	17,2	135,8	153,0
		% de Tipo de Causa	17,0%	83,0%	100,0%
	agresión	% de Desconocido	54,2%	33,5%	35,8%
		% del total	6,1%	29,7%	35,8%
		Residuos corregidos	2,8	-2,8	
		Recuento	4	45	49
		Frecuencia esperada	5,5	43,5	49,0
heridas por arma de fuego	% de Tipo de Causa	8,2%	91,8%	100,0%	
	% de Desconocido	8,3%	11,9%	11,5%	
	% del total	,9%	10,5%	11,5%	
	Residuos corregidos	-,7	,7		
	Recuento	10	92	102	
		Frecuencia esperada	11,5	90,5	102,0
		% de Tipo de Causa	9,8%	90,2%	100,0%
		% de Desconocido	20,8%	24,3%	23,9%
		% del total	2,3%	21,5%	23,9%

	Residuos corregidos	-,5	,5	
lesión accidental por objeto que golpea	Recuento	0	7	7
	Frecuencia esperada	,8	6,2	7,0
	% de Tipo de Causa	,0%	100,0%	100,0%
	% de Desconocido	,0%	1,8%	1,6%
	% del total	,0%	1,6%	1,6%
	Residuos corregidos	-,9	,9	
causa desconocida	Recuento	6	10	16
	Frecuencia esperada	1,8	14,2	16,0
	% de Tipo de Causa	37,5%	62,5%	100,0%
	% de Desconocido	12,5%	2,6%	3,7%
	% del total	1,4%	2,3%	3,7%
	Residuos corregidos	3,4	-3,4	
Total	Recuento	48	379	427
	Frecuencia esperada	48,0	379,0	427,0
	% de Tipo de Causa	11,2%	88,8%	100,0%
	% de Desconocido	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	11,2%	88,8%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	26,287(a)	6	,000
Razón de verosimilitudes	26,983	6	,000
Asociación lineal por lineal	5,593	1	,018
N de casos válidos	427		

a. 3 casillas (21,4%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,79.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Coeficiente de contingencia	,241	,000
N de casos válidos	427	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 124: Modalidad accidente de tráfico * cadáver desconocido.

			Desconocido		Total
			cadáver desconocido	cadáver identificado	cadáver desconocido
Modalidad A. Tráfico	atropello	Recuento	14	71	85
		Frecuencia esperada	14,4	70,6	85,0
		% de Modalidad A. Tráfico	16,5%	83,5%	100,0%
		% de Desconocido	53,8%	55,9%	55,6%
		% del total	9,2%	46,4%	55,6%
	Atropello del metro	Residuos corregidos	-,2	,2	
		Recuento	2	6	8
		Frecuencia esperada	1,4	6,6	8,0
		% de Modalidad A. Tráfico	25,0%	75,0%	100,0%
		% de Desconocido	7,7%	4,7%	5,2%
	colisión con objeto fijo	% del total	1,3%	3,9%	5,2%
		Residuos corregidos	,6	-,6	
		Recuento	3	10	13
		Frecuencia esperada	2,2	10,8	13,0
		% de Modalidad A. Tráfico	23,1%	76,9%	100,0%
	% de Desconocido	11,5%	7,9%	8,5%	
	% del total	2,0%	6,5%	8,5%	
	Residuos corregidos	,6	-,6		

colisión con otro vehículo	Recuento	1	14	15
	Frecuencia esperada	2,5	12,5	15,0
	% de Modalidad A. Tráfico	6,7%	93,3%	100,0%
	% de Desconocido	3,8%	11,0%	9,8%
	% del total	,7%	9,2%	9,8%
	Residuos corregidos	-1,1	1,1	
vuelco	Recuento	1	5	6
	Frecuencia esperada	1,0	5,0	6,0
	% de Modalidad A. Tráfico	16,7%	83,3%	100,0%
	% de Desconocido	3,8%	3,9%	3,9%
	% del total	,7%	3,3%	3,9%
	Residuos corregidos	,0	,0	
vehículo precipitado en una pendiente	Recuento	0	3	3
	Frecuencia esperada	,5	2,5	3,0
	% de Modalidad A. Tráfico	,0%	100,0%	100,0%
	% de Desconocido	,0%	2,4%	2,0%
	% del total	,0%	2,0%	2,0%
	Residuos corregidos	-,8	,8	
caída de vehículo en movimiento	Recuento	0	1	1
	Frecuencia esperada	,2	,8	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	,0%	100,0%	100,0%
	% de Desconocido	,0%	,8%	,7%
	% del total	,0%	,7%	,7%
	Residuos corregidos	-,5	,5	
proyectado fuera del vehículo	Recuento	0	1	1
	Frecuencia esperada	,2	,8	1,0
	% de Modalidad A.	,0%	100,0%	100,0%

	Tráfico			
	% de Desconocido	,0%	,8%	,7%
	% del total	,0%	,7%	,7%
presionado bajo el peso del vehículo	Residuos corregidos	-,5	,5	
	Recuento	1	1	2
	Frecuencia esperada	,3	1,7	2,0
	% de Modalidad A.	50,0%	50,0%	100,0%
	Tráfico			
	% de Desconocido	3,8%	,8%	1,3%
	% del total	,7%	,7%	1,3%
sin especificar	Residuos corregidos	1,3	-1,3	
	Recuento	4	1	5
	Frecuencia esperada	,8	4,2	5,0
	% de Modalidad A.	80,0%	20,0%	100,0%
	Tráfico			
	% de Desconocido	15,4%	,8%	3,3%
	% del total	2,6%	,7%	3,3%
motorista impactado contra otro vehículo	Residuos corregidos	3,8	-3,8	
	Recuento	0	10	10
	Frecuencia esperada	1,7	8,3	10,0
	% de Modalidad A.	,0%	100,0%	100,0%
	Tráfico			
	% de Desconocido	,0%	7,9%	6,5%
	% del total	,0%	6,5%	6,5%
motorista proyectado contra el pavimento	Residuos corregidos	-1,5	1,5	
	Recuento	0	4	4
	Frecuencia esperada	,7	3,3	4,0
	% de Modalidad A.	,0%	100,0%	100,0%
	Tráfico			
	% de Desconocido	,0%	3,1%	2,6%
	% del total	,0%	2,6%	2,6%

Total	Residuos corregidos	-,9	,9	
	Recuento	26	127	153
	Frecuencia esperada	26,0	127,0	153,0
	% de Modalidad A. Tráfico	17,0%	83,0%	100,0%
	% de Desconocido	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	17,0%	83,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	21,362(a)	11	,030
Razón de verosimilitudes	19,839	11	,048
Asociación lineal por lineal	,015	1	,903
N de casos válidos	153		

a 18 casillas (75,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,17.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coficiente de contingencia	,350	,030
N de casos válidos		153	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 125. Variantes de lesiones sobre TCE * Tipo de mecanismos lesivos.

Variantes de TCE			Tipo de mecanismos lesivos						Total	
			caída	precipitación	accidente de tráfico	agresión	heridas por arma de fuego	lesión accidental por objeto que golpea		causa desconocida
Lesión N°	(TCE) traumatismo craneoencefálico	Recuento	31	45	80	41	1	5	14	217
		Frecuencia esperada	18,3	32,5	77,8	24,9	51,8	3,6	8,1	217,0
		% de Lesión N°	14,3%	20,7%	36,9%	18,9%	,5%	2,3%	6,5%	100,0%
		% de Tipo de Causa	86,1%	70,3%	52,3%	83,7%	1,0%	71,4%	87,5%	50,8%
		% del total	7,3%	10,5%	18,7%	9,6%	,2%	1,2%	3,3%	50,8%
		Residuos corregidos	4,4	3,4	,5	4,9	-11,5	1,1	3,0	
conjunto de traumatismos		Recuento	0	10	41	0	0	0	0	51
		Frecuencia esperada	4,3	7,6	18,3	5,9	12,2	,8	1,9	51,0
		% de Lesión N°	,0%	19,6%	80,4%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Tipo de Causa	,0%	15,6%	26,8%	,0%	,0%	,0%	,0%	11,9%
		% del total	,0%	2,3%	9,6%	,0%	,0%	,0%	,0%	11,9%
		Residuos corregidos	-2,3	1,0	7,1	-2,7	-4,3	-1,0	-1,5	
traumatismo craneo torácico		Recuento	3	5	15	1	0	0	0	24
		Frecuencia esperada	2,0	3,6	8,6	2,8	5,7	,4	,9	24,0
		% de Lesión N°	12,5%	20,8%	62,5%	4,2%	,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Tipo de Causa	8,3%	7,8%	9,8%	2,0%	,0%	,0%	,0%	5,6%
		% del total	,7%	1,2%	3,5%	,2%	,0%	,0%	,0%	5,6%
		Residuos corregidos	,7	,8	2,8	-1,2	-2,8	-,7	-1,0	
HPAF herida producida por arma de fuego		Recuento	0	0	0	0	101	0	0	101
		Frecuencia esperada	8,5	15,1	36,2	11,6	24,1	1,7	3,8	101,0
		% de Lesión N°	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Tipo de Causa	,0%	,0%	,0%	,0%	99,0%	,0%	,0%	23,7%
		% del total	,0%	,0%	,0%	,0%	23,7%	,0%	,0%	23,7%
		Residuos corregidos	-3,5	-4,8	-8,6	-4,1	20,5	-1,5	-2,3	
traumatismo craneo cervical		Recuento	1	3	8	3	0	1	1	17
		Frecuencia esperada	1,4	2,5	6,1	2,0	4,1	,3	,6	17,0

		% de Lesión N°	5,9%	17,6%	47,1%	17,6%	,0%	5,9%	5,9%	100,0%
		% de Tipo de Causa	2,8%	4,7%	5,2%	6,1%	,0%	14,3%	6,3%	4,0%
		% del total	,2%	,7%	1,9%	,7%	,0%	,2%	,2%	4,0%
		Residuos corregidos	-,4	,3	1,0	,8	-2,4	1,4	,5	
	traumatismo cráneo facial y cervical	Recuento	0	0	2	0	0	0	0	2
		Frecuencia esperada	,2	,3	,7	,2	,5	,0	,1	2,0
		% de Lesión N°	,0%	,0%	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Tipo de Causa	,0%	,0%	1,3%	,0%	,0%	,0%	,0%	,5%
		% del total	,0%	,0%	,5%	,0%	,0%	,0%	,0%	,5%
		Residuos corregidos	-,4	-,6	1,9	-,5	-,8	-,2	-,3	
	traumatismo cráneo facial y torácico	Recuento	0	0	1	0	0	0	0	1
		Frecuencia esperada	,1	,1	,4	,1	,2	,0	,0	1,0
		% de Lesión N°	,0%	,0%	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Tipo de Causa	,0%	,0%	,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	,2%
		% del total	,0%	,0%	,2%	,0%	,0%	,0%	,0%	,2%
		Residuos corregidos	-,3	-,4	1,3	-,4	-,6	-,1	-,2	
	traumatismo cráneo facial	Recuento	0	0	6	4	0	1	1	12
		Frecuencia esperada	1,0	1,8	4,3	1,4	2,9	,2	,4	12,0
		% de Lesión N°	,0%	,0%	50,0%	33,3%	,0%	8,3%	8,3%	100,0%
		% de Tipo de Causa	,0%	,0%	3,9%	8,2%	,0%	14,3%	6,3%	2,8%
		% del total	,0%	,0%	1,4%	,9%	,0%	,2%	,2%	2,8%
		Residuos corregidos	-1,1	-1,5	1,0	2,4	-2,0	1,9	,8	
	TCE y electrocución	Recuento	1	1	0	0	0	0	0	2
		Frecuencia esperada	,2	,3	,7	,2	,5	,0	,1	2,0
		% de Lesión N°	50,0%	50,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Tipo de Causa	2,8%	1,6%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,5%
		% del total	,2%	,2%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,5%
		Residuos corregidos	2,1	1,4	-1,1	-,5	-,8	-,2	-,3	
Total		Recuento	36	64	153	49	102	7	16	427
		Frecuencia esperada	36,0	64,0	153,0	49,0	102,0	7,0	16,0	427,0
		% de Lesión N°	8,4%	15,0%	35,8%	11,5%	23,9%	1,6%	3,7%	100,0%
		% de Tipo de Causa	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% del total	8,4%	15,0%	35,8%	11,5%	23,9%	1,6%	3,7%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	504,012 ^{a)}	48	,000
Razón de verosimilitudes	539,433	48	,000
Asociación lineal por lineal	49,990	1	,000
N de casos válidos	427		

a 45 casillas (71,4%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,02.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coficiente de contingencia	,736	,000
N de casos válidos		427	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 126. Variantes de lesiones sobre TCE * Número total de trazos de fracturas en base de cráneo.

			Total de trazos de fx en base de cráneo								Total	
			sin trazo de fractura	1	2	3	4	5	6	7		9
Lesión N°	(TCE) traumatismo craneo encefálico	Recuento	86	46	31	23	14	4	9	0	4	217
		Frecuencia esperada	67,6	38,6	24,9	23,4	16,8	4,6	17,3	3,0	20,8	217,0
		% de Lesión N°	39,6%	21,2%	14,3%	10,6%	6,5%	1,8%	4,1%	,0%	1,8%	100,0%
		% de Total de trazos de fx en base de cráneo	64,7%	60,5%	63,3%	50,0%	42,4%	44,4%	26,5%	,0%	9,8%	50,8%
		% del total	20,1%	10,8%	7,3%	5,4%	3,3%	,9%	2,1%	,0%	,9%	50,8%
	conjunto de traumatismos	Residuos corregidos	3,8	1,9	1,9	-,1	-1,0	-,4	-3,0	-2,5	-5,5	
		Recuento	22	4	4	6	4	0	1	0	10	51
		Frecuencia esperada	15,9	9,1	5,9	5,5	3,9	1,1	4,1	,7	4,9	51,0
		% de Lesión N°	43,1%	7,8%	7,8%	11,8%	7,8%	,0%	2,0%	,0%	19,6%	100,0%
		% de Total de trazos de fx en base de cráneo	16,5%	5,3%	8,2%	13,0%	12,1%	,0%	2,9%	,0%	24,4%	11,9%
traumatismo craneo torácico	% del total	5,2%	,9%	,9%	1,4%	,9%	,0%	,2%	,0%	2,3%	11,9%	
	Residuos corregidos	2,0	-2,0	-,9	,2	,0	-1,1	-1,7	-,9	2,6		
	Recuento	5	3	1	4	3	3	1	0	4	24	
	Frecuencia esperada	7,5	4,3	2,8	2,6	1,9	,5	1,9	,3	2,3	24,0	
	% de Lesión N°	20,8%	12,5%	4,2%	16,7%	12,5%	12,5%	4,2%	,0%	16,7%	100,0%	
HPAF herida producida por arma de fuego	% de Total de trazos de fx en base de cráneo	3,8%	3,9%	2,0%	8,7%	9,1%	33,3%	2,9%	,0%	9,8%	5,6%	
	% del total	1,2%	,7%	,2%	,9%	,7%	,7%	,2%	,0%	,9%	5,6%	
	Residuos corregidos	-1,1	-,7	-1,2	1,0	,9	3,6	-,7	-,6	1,2		
	Recuento	8	19	11	11	10	0	19	5	18	101	
	Frecuencia esperada	31,5	18,0	11,6	10,9	7,8	2,1	8,0	1,4	9,7	101,0	
traumatismo craneo	% de Lesión N°	7,9%	18,8%	10,9%	10,9%	9,9%	,0%	18,8%	5,0%	17,8%	100,0%	
	% de Total de trazos de fx en base de cráneo	6,0%	25,0%	22,4%	23,9%	30,3%	,0%	55,9%	83,3%	43,9%	23,7%	
	% del total	1,9%	4,4%	2,6%	2,6%	2,3%	,0%	4,4%	1,2%	4,2%	23,7%	
	Residuos corregidos	-5,8	,3	-,2	,0	,9	-1,7	4,6	3,5	3,2		
	Recuento	7	2	1	1	1	0	3	0	2	17	

Total	Recuento	133	76	49	46	33	9	34	6	41	427
	Frecuencia esperada	133,0	76,0	49,0	46,0	33,0	9,0	34,0	6,0	41,0	427,0
	% de Lesión N°	31,1%	17,8%	11,5%	10,8%	7,7%	2,1%	8,0%	1,4%	9,6%	100,0%
	% de Total de trazos de fx en base de cráneo	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	31,1%	17,8%	11,5%	10,8%	7,7%	2,1%	8,0%	1,4%	9,6%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	213,405 ^{a)}	64	,000
Razón de verosimilitudes	152,192	64	,000
Asociación lineal por lineal	44,413	1	,000
N de casos válidos	427		

a 61 casillas (75,3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,01.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Coeficiente de contingencia	,577	,000
N de casos válidos	427	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 127: Modalidades de lesión de TCE * Número total de trazos de fracturas en huesos del neuro cráneo.

			Lesión N°								Total	
			(TCE) traumatis mo cráneo encefálico	conjunto de traumatism os	traumatism o cráneo torácico	HPAF herida producida por arma de fuego	traumatismo cráneo cervical	traumatismo cráneo facial y cervical	traumatism o cráneo facial y torácico	traumati smo cráneo facial	TCE y electrocución	(TCE) traumatismo cráneo encefálico
Total de trazos de fx base y bóveda	sin trazo de fx	Recuento	68	23	5	0	6	1	0	4	0	107
		Frecuencia esperada	54,4	12,8	6,0	25,3	4,3	,5	,3	3,0	,5	107,0
		% de Total de trazos de fx base y bóveda	63,6%	21,5%	4,7%	,0%	5,6%	,9%	,0%	3,7%	,0%	100,0%
		% de Lesión N°	31,3%	45,1%	20,8%	,0%	35,3%	50,0%	,0%	33,3%	,0%	25,1%
1	Residuos corregidos	Recuento	3,0	3,5	-,5	-6,7	1,0	,8	-,6	,7	-,8	61
		Frecuencia esperada	40	2	0	14	3	0	0	1	1	61
		Frecuencia esperada	31,0	7,3	3,4	14,4	2,4	,3	,1	1,7	,3	61,0
		% de Total de trazos de fx base y bóveda	65,6%	3,3%	,0%	23,0%	4,9%	,0%	,0%	1,6%	1,6%	100,0%
2		% de Lesión N°	18,4%	3,9%	,0%	13,9%	17,6%	,0%	,0%	8,3%	50,0%	14,3%
		% del total	9,4%	,5%	,0%	3,3%	,7%	,0%	,0%	,2%	,2%	14,3%
	Residuos corregidos	Recuento	2,5	-2,3	-2,1	-,1	,4	-,6	-,4	-,6	1,4	66
		Frecuencia esperada	39	9	4	12	1	0	0	1	0	66
	Frecuencia esperada	33,5	7,9	3,7	15,6	2,6	,3	,2	1,9	,3	66,0	

3	% de Total de trazos de fx base y bóveda	59,1%	13,6%	6,1%	18,2%	1,5%	,0%	,0%	1,5%	,0%	100,0%
	% de Lesión N°	18,0%	17,6%	16,7%	11,9%	5,9%	,0%	,0%	8,3%	,0%	15,5%
	% del total	9,1%	2,1%	,9%	2,8%	,2%	,0%	,0%	,2%	,0%	15,5%
	Residuos corregidos	1,5	,5	,2	-1,1	-1,1	-6	-4	-7	-6	
	Recuento	24	2	4	10	1	0	0	0	0	41
	Frecuencia esperada	20,8	4,9	2,3	9,7	1,6	,2	,1	1,2	,2	41,0
4	% de Total de trazos de fx base y bóveda	58,5%	4,9%	9,8%	24,4%	2,4%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Lesión N°	11,1%	3,9%	16,7%	9,9%	5,9%	,0%	,0%	,0%	,0%	9,6%
	% del total	5,6%	,5%	,9%	2,3%	,2%	,0%	,0%	,0%	,0%	9,6%
	Residuos corregidos	1,0	-1,5	1,2	,1	-5	-5	-3	-1,1	-5	
	Recuento	21	2	4	20	2	0	0	1	0	50
	Frecuencia esperada	25,4	6,0	2,8	11,8	2,0	,2	,1	1,4	,2	50,0
5	% de Total de trazos de fx base y bóveda	42,0%	4,0%	8,0%	40,0%	4,0%	,0%	,0%	2,0%	,0%	100,0%
	% de Lesión N°	9,7%	3,9%	16,7%	19,8%	11,8%	,0%	,0%	8,3%	,0%	11,7%
	% del total	4,9%	,5%	,9%	4,7%	,5%	,0%	,0%	,2%	,0%	11,7%
	Residuos corregidos	-1,3	-1,8	,8	2,9	,0	-5	-4	-4	-5	
	Recuento	9	1	1	9	0	0	0	1	0	21
	Frecuencia esperada	10,7	2,5	1,2	5,0	,8	,1	,0	,6	,1	21,0
6	% de Total de trazos de fx base y bóveda	42,9%	4,8%	4,8%	42,9%	,0%	,0%	,0%	4,8%	,0%	100,0%
	% de Lesión N°	4,1%	2,0%	4,2%	8,9%	,0%	,0%	,0%	8,3%	,0%	4,9%
	% del total	2,1%	,2%	,2%	2,1%	,0%	,0%	,0%	,2%	,0%	4,9%
	Residuos corregidos	-,7	-1,0	-,2	2,1	-1,0	-3	-2	,6	-3	
	Recuento	3	1	0	8	2	1	0	1	0	16
	Frecuencia esperada	8,1	1,9	,9	3,8	,6	,1	,0	,4	,1	16,0
7	% de Total de trazos de fx base y bóveda	18,8%	6,3%	,0%	50,0%	12,5%	6,3%	,0%	6,3%	,0%	100,0%
	% de Lesión N°	1,4%	2,0%	,0%	7,9%	11,8%	50,0%	,0%	8,3%	,0%	3,7%
	% del total	,7%	,2%	,0%	1,9%	,5%	,2%	,0%	,2%	,0%	3,7%
	Residuos corregidos	-2,6	-,7	-1,0	2,5	1,8	3,5	-,2	,8	-,3	
	Recuento	6	0	0	4	1	0	1	0	0	12
	Frecuencia esperada	6,1	1,4	,7	2,8	,5	,1	,0	,3	,1	12,0

	% de Total de trazos de fx base y bóveda	50,0%	,0%	,0%	33,3%	8,3%	,0%	8,3%	,0%	,0%	100,0%
	% de Lesión N°	2,8%	,0%	,0%	4,0%	5,9%	,0%	100,0%	,0%	,0%	2,8%
	% del total	1,4%	,0%	,0%	,9%	,2%	,0%	,2%	,0%	,0%	2,8%
8	Residuos corregidos	-1	-1,3	-,9	,8	,8	-,2	5,9	-,6	-,2	
	Recuento	1	0	1	3	0	0	0	1	0	6
	Frecuencia esperada	3,0	,7	,3	1,4	,2	,0	,0	,2	,0	6,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	16,7%	,0%	16,7%	50,0%	,0%	,0%	,0%	16,7%	,0%	100,0%
	% de Lesión N°	,5%	,0%	4,2%	3,0%	,0%	,0%	,0%	8,3%	,0%	1,4%
	% del total	,2%	,0%	,2%	,7%	,0%	,0%	,0%	,2%	,0%	1,4%
9	Residuos corregidos	-1,7	-,9	1,2	1,5	-,5	-,2	-,1	2,1	-,2	
	Recuento	3	1	0	0	0	0	0	0	0	4
	Frecuencia esperada	2,0	,5	,2	,9	,2	,0	,0	,1	,0	4,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	75,0%	25,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Lesión N°	1,4%	2,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,9%
	% del total	,7%	,2%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,9%
10	Residuos corregidos	1,0	,8	-,5	-1,1	-,4	-,1	-,1	-,3	-,1	
	Recuento	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
	Frecuencia esperada	1,0	,2	,1	,5	,1	,0	,0	,1	,0	2,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	,0%	,0%	,0%	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Lesión N°	,0%	,0%	,0%	2,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,5%
	% del total	,0%	,0%	,0%	,5%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,5%
11	Residuos corregidos	-1,4	-,5	-,3	2,5	-,3	-,1	-,1	-,2	-,1	
	Recuento	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	Frecuencia esperada	,5	,1	,1	,2	,0	,0	,0	,0	,0	1,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	,0%	,0%	,0%	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Lesión N°	,0%	,0%	,0%	1,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,2%
	% del total	,0%	,0%	,0%	,2%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,2%
12	Residuos corregidos	-1,0	-,4	-,2	1,8	-,2	-,1	,0	-,2	-,1	
	Recuento	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2
	Frecuencia esperada	1,0	,2	,1	,5	,1	,0	,0	,1	,0	2,0

	% de Total de trazos de fx base y bóveda	,0%	50,0%	,0%	50,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Lesión N°	,0%	2,0%	,0%	1,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,5%
	% del total	,0%	,2%	,0%	,2%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,5%
13	Residuos corregidos	-1,4	1,7	-,3	,9	-,3	-,1	-,1	-,2	-,1		
	Recuento	0	0	0	2	0	0	0	0	0		2
	Frecuencia esperada	1,0	,2	,1	,5	,1	,0	,0	,1	,0		2,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	,0%	,0%	,0%	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%		100,0%
	% de Lesión N°	,0%	,0%	,0%	2,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%		,5%
	% del total	,0%	,0%	,0%	,5%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%		,5%
14	Residuos corregidos	-1,4	-,5	-,3	2,5	-,3	-,1	-,1	-,2	-,1		
	Recuento	1	1	1	6	0	0	0	0	0		9
	Frecuencia esperada	4,6	1,1	,5	2,1	,4	,0	,0	,3	,0		9,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	11,1%	11,1%	11,1%	66,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%		100,0%
	% de Lesión N°	,5%	2,0%	4,2%	5,9%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%		2,1%
	% del total	,2%	,2%	,2%	1,4%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%		2,1%
15	Residuos corregidos	-2,4	-,1	,7	3,1	-,6	-,2	-,1	-,5	-,2		
	Recuento	0	3	0	2	0	0	0	0	0		5
	Frecuencia esperada	2,5	,6	,3	1,2	,2	,0	,0	,1	,0		5,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	,0%	60,0%	,0%	40,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%		100,0%
	% de Lesión N°	,0%	5,9%	,0%	2,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%		1,2%
	% del total	,0%	,7%	,0%	,5%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%		1,2%
16	Residuos corregidos	-2,3	3,3	-,5	,9	-,5	-,2	-,1	-,4	-,2		
	Recuento	1	0	1	3	1	0	0	0	0		6
	Frecuencia esperada	3,0	,7	,3	1,4	,2	,0	,0	,2	,0		6,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	16,7%	,0%	16,7%	50,0%	16,7%	,0%	,0%	,0%	,0%		100,0%
	% de Lesión N°	,5%	,0%	4,2%	3,0%	5,9%	,0%	,0%	,0%	,0%		1,4%
	% del total	,2%	,0%	,2%	,7%	,2%	,0%	,0%	,0%	,0%		1,4%
17	Residuos corregidos	-1,7	-,9	1,2	1,5	1,6	-,2	-,1	-,4	-,2		
	Recuento	0	1	0	0	0	0	0	0	0		1
	Frecuencia esperada	,5	,1	,1	,2	,0	,0	,0	,0	,0		1,0

		% de Total de trazos de fx base y bóveda	,0%	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Lesión N°	,0%	2,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,2%
		% del total	,0%	,2%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,2%
	18	Residuos corregidos	-1,0	2,7	-,2	-,6	-,2	-,1	,0	-,2	-,1		
		Recuento	1	0	0	1	0	0	0	2	1		5
		Frecuencia esperada	2,5	,6	,3	1,2	,2	,0	,0	,1	,0		5,0
		% de Total de trazos de fx base y bóveda	20,0%	,0%	,0%	20,0%	,0%	,0%	,0%	40,0%	20,0%		100,0%
		% de Lesión N°	,5%	,0%	,0%	1,0%	,0%	,0%	,0%	16,7%	50,0%		1,2%
		% del total	,2%	,0%	,0%	,2%	,0%	,0%	,0%	,5%	,2%		1,2%
	19	Residuos corregidos	-1,4	-,8	-,5	-,2	-,5	-,2	-,1	5,1	6,4		
		Recuento	0	1	1	1	0	0	0	0	0		3
		Frecuencia esperada	1,5	,4	,2	,7	,1	,0	,0	,1	,0		3,0
		% de Total de trazos de fx base y bóveda	,0%	33,3%	33,3%	33,3%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%		100,0%
		% de Lesión N°	,0%	2,0%	4,2%	1,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%		,7%
		% del total	,0%	,2%	,2%	,2%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%		,7%
	20	Residuos corregidos	-1,8	1,1	2,1	,4	-,4	-,1	-,1	-,3	-,1		
		Recuento	0	3	2	2	0	0	0	0	0		7
		Frecuencia esperada	3,6	,8	,4	1,7	,3	,0	,0	,2	,0		7,0
		% de Total de trazos de fx base y bóveda	,0%	42,9%	28,6%	28,6%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%		100,0%
		% de Lesión N°	,0%	5,9%	8,3%	2,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%		1,6%
		% del total	,0%	,7%	,5%	,5%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%		1,6%
	Total	Residuos corregidos	-2,7	2,5	2,7	,3	-,5	-,2	-,1	-,5	-,2		
		Recuento	217	51	24	101	17	2	1	12	2		427
		Frecuencia esperada	217,0	51,0	24,0	101,0	17,0	2,0	1,0	12,0	2,0		427,0
		% de Total de trazos de fx base y bóveda	50,8%	11,9%	5,6%	23,7%	4,0%	,5%	,2%	2,8%	,5%		100,0%
		% de Lesión N°	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%		100,0%
		% del total	50,8%	11,9%	5,6%	23,7%	4,0%	,5%	,2%	2,8%	,5%		100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	302,091 ^{a)}	160	,000
Razón de verosimilitudes	239,177	160	,000
Asociación lineal por lineal	35,333	1	,000
N de casos válidos	427		

a 171 casillas (90,5%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,00.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coficiente de contingencia	,644	,000
N de casos válidos		427	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 128: Tipo de mecanismos lesivos * Número total de trazos de fractura en base de cráneo.

			Total de trazos de fx en base de cráneo									Total
			sin trazo de fractura	1	2	3	4	5	6	7	9	
Tipo de Causa	caída	Recuento	25	8	0	2	1	0	0	0	0	36
		Frecuencia esperada	11,2	6,4	4,1	3,9	2,8	,8	2,9	,5	3,5	36,0
		% de Tipo de Causa	69,4%	22,2%	,0%	5,6%	2,8%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Total de trazos de fx en base de cráneo	18,8%	10,5%	,0%	4,3%	3,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	8,4%
		% del total	5,9%	1,9%	,0%	,5%	,2%	,0%	,0%	,0%	,0%	8,4%
	precipitación	Residuos corregidos	5,2	,7	-2,3	-1,1	-1,2	-,9	-1,8	-,7	-2,0	
		Recuento	17	15	10	8	6	2	3	0	3	64
		Frecuencia esperada	19,9	11,4	7,3	6,9	4,9	1,3	5,1	,9	6,1	64,0
		% de Tipo de Causa	26,6%	23,4%	15,6%	12,5%	9,4%	3,1%	4,7%	,0%	4,7%	100,0%
		% de Total de trazos de fx en base de cráneo	12,8%	19,7%	20,4%	17,4%	18,2%	22,2%	8,8%	,0%	7,3%	15,0%
	accidente de tráfico	% del total	4,0%	3,5%	2,3%	1,9%	1,4%	,5%	,7%	,0%	,7%	15,0%
		Residuos corregidos	-,9	1,3	1,1	,5	,5	,6	-1,0	-1,0	-1,4	
		Recuento	49	19	19	21	14	4	9	1	17	153
		Frecuencia esperada	47,7	27,2	17,6	16,5	11,8	3,2	12,2	2,1	14,7	153,0
		% de Tipo de Causa	32,0%	12,4%	12,4%	13,7%	9,2%	2,6%	5,9%	,7%	11,1%	100,0%
agresión	% de Total de trazos de fx en base de cráneo	36,8%	25,0%	38,8%	45,7%	42,4%	44,4%	26,5%	16,7%	41,5%	35,8%	
	% del total	11,5%	4,4%	4,4%	4,9%	3,3%	,9%	2,1%	,2%	4,0%	35,8%	
	Residuos corregidos	,3	-2,2	,5	1,5	,8	,5	-1,2	-1,0	,8		
	Recuento	23	10	5	4	2	2	2	0	1	49	
	Frecuencia esperada	15,3	8,7	5,6	5,3	3,8	1,0	3,9	,7	4,7	49,0	
	% de Tipo de Causa	46,9%	20,4%	10,2%	8,2%	4,1%	4,1%	4,1%	,0%	2,0%	100,0%	
	% de Total de trazos de fx en base de cráneo	17,3%	13,2%	10,2%	8,7%	6,1%	22,2%	5,9%	,0%	2,4%	11,5%	
	% del total	5,4%	2,3%	1,2%	,9%	,5%	,5%	,5%	,0%	,2%	11,5%	
	Residuos corregidos	2,5	,5	-,3	-,6	-1,0	1,0	-1,1	-,9	-1,9		

Total	heridas por arma de fuego	Recuento	9	19	11	11	10	0	19	5	18	102
		Frecuencia esperada	31,8	18,2	11,7	11,0	7,9	2,1	8,1	1,4	9,8	102,0
		% de Tipo de Causa	8,8%	18,6%	10,8%	10,8%	9,8%	,0%	18,6%	4,9%	17,6%	100,0%
		% de Total de trazos de fx en base de cráneo	6,8%	25,0%	22,4%	23,9%	30,3%	,0%	55,9%	83,3%	43,9%	23,9%
		% del total	2,1%	4,4%	2,6%	2,6%	2,3%	,0%	4,4%	1,2%	4,2%	23,9%
		Residuos corregidos	-5,6	,3	-,3	,0	,9	-1,7	4,6	3,4	3,2	
	lesión accidental por objeto que golpea	Recuento	1	0	2	0	0	1	1	0	2	7
		Frecuencia esperada	2,2	1,2	,8	,8	,5	,1	,6	,1	,7	7,0
		% de Tipo de Causa	14,3%	,0%	28,6%	,0%	,0%	14,3%	14,3%	,0%	28,6%	100,0%
		% de Total de trazos de fx en base de cráneo	,8%	,0%	4,1%	,0%	,0%	11,1%	2,9%	,0%	4,9%	1,6%
		% del total	,2%	,0%	,5%	,0%	,0%	,2%	,2%	,0%	,5%	1,6%
		Residuos corregidos	-1,0	-1,2	1,4	-,9	-,8	2,3	,6	-,3	1,7	
	causa desconocida	Recuento	9	5	2	0	0	0	0	0	0	16
		Frecuencia esperada	5,0	2,8	1,8	1,7	1,2	,3	1,3	,2	1,5	16,0
		% de Tipo de Causa	56,3%	31,3%	12,5%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Total de trazos de fx en base de cráneo	6,8%	6,6%	4,1%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	3,7%
		% del total	2,1%	1,2%	,5%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	3,7%
		Residuos corregidos	2,2	1,4	,1	-1,4	-1,2	-,6	-1,2	-,5	-1,3	
	Total	Recuento	133	76	49	46	33	9	34	6	41	427
		Frecuencia esperada	133,0	76,0	49,0	46,0	33,0	9,0	34,0	6,0	41,0	427,0
% de Tipo de Causa		31,1%	17,8%	11,5%	10,8%	7,7%	2,1%	8,0%	1,4%	9,6%	100,0%	
% de Total de trazos de fx en base de cráneo		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
% del total		31,1%	17,8%	11,5%	10,8%	7,7%	2,1%	8,0%	1,4%	9,6%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	128,405 ^{a)}	48	,000
Razón de verosimilitudes	143,137	48	,000
Asociación lineal por lineal	18,124	1	,000
N de casos válidos	427		

a 37 casillas (58,7%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,10.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coefficiente de contingencia	,481	,000
N de casos válidos		427	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 128a: Modalidades de mecanismos lesivos * Número total de trazos de fracturas en huesos del neuro cráneo.

			Tipo de Causa								
			caída	precipitación	accidente de tráfico	agresión	heridas por arma de fuego	lesión accidental por objeto que golpea	causa desconocida	Total	
Total de trazos de fx base y bóveda	sin trazo de fx	Recuento	17	14	49	18	1	1	7	107	
		Frecuencia esperada	9,0	16,0	38,3	12,3	25,6	1,8	4,0	107,0	
		% de Total de trazos de fx base y bóveda	15,9%	13,1%	45,8%	16,8%	,9%	,9%	6,5%	100,0%	
		% de Tipo de Causa	47,2%	21,9%	32,0%	36,7%	1,0%	14,3%	43,8%	25,1%	
		% del total	4,0%	3,3%	11,5%	4,2%	,2%	,2%	1,6%	25,1%	
		Residuos corregidos	3,2	-,6	2,5	2,0	-6,4	-,7	1,8		
		1	Recuento	10	10	16	8	14	1	2	61
		Frecuencia esperada	5,1	9,1	21,9	7,0	14,6	1,0	2,3	61,0	
		% de Total de trazos de fx base y bóveda	16,4%	16,4%	26,2%	13,1%	23,0%	1,6%	3,3%	100,0%	
		% de Tipo de Causa	27,8%	15,6%	10,5%	16,3%	13,7%	14,3%	12,5%	14,3%	
% del total	2,3%	2,3%	3,7%	1,9%	3,3%	,2%	,5%	14,3%			
Residuos corregidos	2,4	,3	-1,7	,4	-,2	,0	-,2				
2	Recuento	5	14	21	11	12	0	3	66		
Frecuencia esperada	5,6	9,9	23,6	7,6	15,8	1,1	2,5	66,0			
% de Total de trazos de fx base y bóveda	7,6%	21,2%	31,8%	16,7%	18,2%	,0%	4,5%	100,0%			
% de Tipo de Causa	13,9%	21,9%	13,7%	22,4%	11,8%	,0%	18,8%	15,5%			
% del total	1,2%	3,3%	4,9%	2,6%	2,8%	,0%	,7%	15,5%			
Residuos corregidos	-,3	1,5	-,7	1,4	-1,2	-1,1	,4				
3	Recuento	3	10	11	5	10	1	1	41		
Frecuencia esperada	3,5	6,1	14,7	4,7	9,8	,7	1,5	41,0			
% de Total de trazos de fx base y bóveda	7,3%	24,4%	26,8%	12,2%	24,4%	2,4%	2,4%	100,0%			
% de Tipo de Causa	8,3%	15,6%	7,2%	10,2%	9,8%	14,3%	6,3%	9,6%			
% del total	,7%	2,3%	2,6%	1,2%	2,3%	,2%	,2%	9,6%			
Residuos corregidos	-,3	1,8	-1,3	,2	,1	,4	-,5				
4	Recuento	1	7	19	1	20	2	0	50		

5	Frecuencia esperada	4,2	7,5	17,9	5,7	11,9	,8	1,9	50,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	2,0%	14,0%	38,0%	2,0%	40,0%	4,0%	,0%	100,0%
	% de Tipo de Causa	2,8%	10,9%	12,4%	2,0%	19,6%	28,6%	,0%	11,7%
	% del total	,2%	1,6%	4,4%	,2%	4,7%	,5%	,0%	11,7%
	Residuos corregidos	-1,7	-,2	,3	-2,2	2,8	1,4	-1,5	
	Recuento	0	2	7	2	9	0	1	21
	Frecuencia esperada	1,8	3,1	7,5	2,4	5,0	,3	,8	21,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	,0%	9,5%	33,3%	9,5%	42,9%	,0%	4,8%	100,0%
	% de Tipo de Causa	,0%	3,1%	4,6%	4,1%	8,8%	,0%	6,3%	4,9%
	% del total	,0%	,5%	1,6%	,5%	2,1%	,0%	,2%	4,9%
6	Residuos corregidos	-1,4	-,7	-,2	-,3	2,1	-,6	,3	
	Recuento	0	1	4	2	8	0	1	16
	Frecuencia esperada	1,3	2,4	5,7	1,8	3,8	,3	,6	16,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	,0%	6,3%	25,0%	12,5%	50,0%	,0%	6,3%	100,0%
	% de Tipo de Causa	,0%	1,6%	2,6%	4,1%	7,8%	,0%	6,3%	3,7%
	% del total	,0%	,2%	,9%	,5%	1,9%	,0%	,2%	3,7%
	Residuos corregidos	-1,2	-1,0	-,9	,1	2,5	-,5	,5	
	Recuento	0	2	4	0	4	1	1	12
	Frecuencia esperada	1,0	1,8	4,3	1,4	2,9	,2	,4	12,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	,0%	16,7%	33,3%	,0%	33,3%	8,3%	8,3%	100,0%
7	% de Tipo de Causa	,0%	3,1%	2,6%	,0%	3,9%	14,3%	6,3%	2,8%
	% del total	,0%	,5%	,9%	,0%	,9%	,2%	,2%	2,8%
	Residuos corregidos	-1,1	,2	-,2	-1,3	,8	1,9	,8	
	Recuento	0	0	3	0	3	0	0	6
	Frecuencia esperada	,5	,9	2,1	,7	1,4	,1	,2	6,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	,0%	,0%	50,0%	,0%	50,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Tipo de Causa	,0%	,0%	2,0%	,0%	2,9%	,0%	,0%	1,4%
	% del total	,0%	,0%	,7%	,0%	,7%	,0%	,0%	1,4%
	Residuos corregidos	-,7	-1,0	,7	-,9	1,5	-,3	-,5	
	Recuento	0	1	2	1	0	0	0	4
9	Frecuencia esperada	,3	,6	1,4	,5	1,0	,1	,1	4,0

	% de Total de trazos de fx base y bóveda	,0%	25,0%	50,0%	25,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Tipo de Causa	,0%	1,6%	1,3%	2,0%	,0%	,0%	,0%	,9%
	% del total	,0%	,2%	,5%	,2%	,0%	,0%	,0%	,9%
10	Residuos corregidos	-,6	,6	,6	,9	-1,1	-,3	-,4	
	Recuento	0	0	0	0	2	0	0	2
	Frecuencia esperada	,2	,3	,7	,2	,5	,0	,1	2,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Tipo de Causa	,0%	,0%	,0%	,0%	2,0%	,0%	,0%	,5%
	% del total	,0%	,0%	,0%	,0%	,5%	,0%	,0%	,5%
11	Residuos corregidos	-,4	-,6	-1,1	-,5	2,5	-,2	-,3	
	Recuento	0	0	0	0	1	0	0	1
	Frecuencia esperada	,1	,1	,4	,1	,2	,0	,0	1,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Tipo de Causa	,0%	,0%	,0%	,0%	1,0%	,0%	,0%	,2%
	% del total	,0%	,0%	,0%	,0%	,2%	,0%	,0%	,2%
12	Residuos corregidos	-,3	-,4	-,7	-,4	1,8	-,1	-,2	
	Recuento	0	0	1	0	1	0	0	2
	Frecuencia esperada	,2	,3	,7	,2	,5	,0	,1	2,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	,0%	,0%	50,0%	,0%	50,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Tipo de Causa	,0%	,0%	,7%	,0%	1,0%	,0%	,0%	,5%
	% del total	,0%	,0%	,2%	,0%	,2%	,0%	,0%	,5%
13	Residuos corregidos	-,4	-,6	,4	-,5	,9	-,2	-,3	
	Recuento	0	0	0	0	2	0	0	2
	Frecuencia esperada	,2	,3	,7	,2	,5	,0	,1	2,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Tipo de Causa	,0%	,0%	,0%	,0%	2,0%	,0%	,0%	,5%
	% del total	,0%	,0%	,0%	,0%	,5%	,0%	,0%	,5%
14	Residuos corregidos	-,4	-,6	-1,1	-,5	2,5	-,2	-,3	
	Recuento	0	0	2	0	6	1	0	9
	Frecuencia esperada	,8	1,3	3,2	1,0	2,1	,1	,3	9,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	,0%	,0%	22,2%	,0%	66,7%	11,1%	,0%	100,0%

	% de Tipo de Causa	,0%	,0%	1,3%	,0%	5,9%	14,3%	,0%	2,1%
	% del total	,0%	,0%	,5%	,0%	1,4%	,2%	,0%	2,1%
15	Residuos corregidos	-,9	-1,3	-,9	-1,1	3,0	2,3	-,6	
	Recuento	0	0	3	0	2	0	0	5
	Frecuencia esperada	,4	,7	1,8	,6	1,2	,1	,2	5,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	,0%	,0%	60,0%	,0%	40,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Tipo de Causa	,0%	,0%	2,0%	,0%	2,0%	,0%	,0%	1,2%
	% del total	,0%	,0%	,7%	,0%	,5%	,0%	,0%	1,2%
16	Residuos corregidos	-,7	-,9	1,1	-,8	,8	-,3	-,4	
	Recuento	0	1	1	1	3	0	0	6
	Frecuencia esperada	,5	,9	2,1	,7	1,4	,1	,2	6,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	,0%	16,7%	16,7%	16,7%	50,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Tipo de Causa	,0%	1,6%	,7%	2,0%	2,9%	,0%	,0%	1,4%
	% del total	,0%	,2%	,2%	,2%	,7%	,0%	,0%	1,4%
17	Residuos corregidos	-,7	,1	-1,0	,4	1,5	-,3	-,5	
	Recuento	0	0	1	0	0	0	0	1
	Frecuencia esperada	,1	,1	,4	,1	,2	,0	,0	1,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	,0%	,0%	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Tipo de Causa	,0%	,0%	,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	,2%
	% del total	,0%	,0%	,2%	,0%	,0%	,0%	,0%	,2%
18	Residuos corregidos	-,3	-,4	1,3	-,4	-,6	-,1	-,2	
	Recuento	0	1	3	0	1	0	0	5
	Frecuencia esperada	,4	,7	1,8	,6	1,2	,1	,2	5,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	,0%	20,0%	60,0%	,0%	20,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Tipo de Causa	,0%	1,6%	2,0%	,0%	1,0%	,0%	,0%	1,2%
	% del total	,0%	,2%	,7%	,0%	,2%	,0%	,0%	1,2%
19	Residuos corregidos	-,7	,3	1,1	-,8	-,2	-,3	-,4	
	Recuento	0	1	1	0	1	0	0	3
	Frecuencia esperada	,3	,4	1,1	,3	,7	,0	,1	3,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	,0%	33,3%	33,3%	,0%	33,3%	,0%	,0%	100,0%
	% de Tipo de Causa	,0%	1,6%	,7%	,0%	1,0%	,0%	,0%	,7%
	% del total	,0%	,2%	,2%	,0%	,2%	,0%	,0%	,7%

20	Residuos corregidos	-,5	,9	-,1	-,6	,4	-,2	-,3	
	Recuento	0	0	5	0	2	0	0	7
	Frecuencia esperada	,6	1,0	2,5	,8	1,7	,1	,3	7,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	,0%	,0%	71,4%	,0%	28,6%	,0%	,0%	100,0%
	% de Tipo de Causa	,0%	,0%	3,3%	,0%	2,0%	,0%	,0%	1,6%
	% del total	,0%	,0%	1,2%	,0%	,5%	,0%	,0%	1,6%
	Residuos corregidos	-,8	-1,1	2,0	-1,0	,3	-,3	-,5	
Total	Recuento	36	64	153	49	102	7	16	427
	Frecuencia esperada	36,0	64,0	153,0	49,0	102,0	7,0	16,0	427,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	8,4%	15,0%	35,8%	11,5%	23,9%	1,6%	3,7%	100,0%
	% de Tipo de Causa	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	8,4%	15,0%	35,8%	11,5%	23,9%	1,6%	3,7%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	148,844 ^a	120	,038
Razón de verosimilitudes	178,908	120	,000
Asociación lineal por lineal	13,812	1	,000
N de casos válidos	427		

a. 122 casillas (83,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,02.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Coeficiente de contingencia	,508	,038
N de casos válidos	427	

a. Asumiendo la hipótesis alternativa.

b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 129: Altura Precipitación * Número total de trazos de fracturas en base de cráneo.

			Total de trazos de fx en base de cráneo								Total
			sin trazo de fractura	1	2	3	4	5	6	9	
Altura Precip.	altura no especificada	Recuento	4	2	2	1	0	0	0	0	9
		Frecuencia esperada	2,4	2,1	1,4	1,1	,8	,3	,4	,4	9,0
		% de Altura Precip.	44,4%	22,2%	22,2%	11,1%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Total de trazos de fx en base de cráneo	23,5%	13,3%	20,0%	12,5%	,0%	,0%	,0%	,0%	14,1%
		% del total	6,3%	3,1%	3,1%	1,6%	,0%	,0%	,0%	,0%	14,1%
		Residuos corregidos	1,3	-,1	,6	-,1	-1,0	-,6	-,7	-,7	
	altura menor a 5 metros	Recuento	9	11	6	4	4	2	1	1	38
		Frecuencia esperada	10,1	8,9	5,9	4,8	3,6	1,2	1,8	1,8	38,0
		% de Altura Precip.	23,7%	28,9%	15,8%	10,5%	10,5%	5,3%	2,6%	2,6%	100,0%
		% de Total de trazos de fx en base de cráneo	52,9%	73,3%	60,0%	50,0%	66,7%	100,0%	33,3%	33,3%	59,4%
		% del total	14,1%	17,2%	9,4%	6,3%	6,3%	3,1%	1,6%	1,6%	59,4%
		Residuos corregidos	-,6	1,3	,0	-,6	,4	1,2	-,9	-,9	
	6-10 metros	Recuento	1	2	2	1	1	0	2	1	10
		Frecuencia esperada	2,7	2,3	1,6	1,3	,9	,3	,5	,5	10,0
		% de Altura Precip.	10,0%	20,0%	20,0%	10,0%	10,0%	,0%	20,0%	10,0%	100,0%
		% de Total de trazos de fx en base de cráneo	5,9%	13,3%	20,0%	12,5%	16,7%	,0%	66,7%	33,3%	15,6%
		% del total	1,6%	3,1%	3,1%	1,6%	1,6%	,0%	3,1%	1,6%	15,6%
		Residuos corregidos	-1,3	-,3	,4	-,3	,1	-,6	2,5	,9	
	11 metros o más	Recuento	3	0	0	2	1	0	0	1	7
		Frecuencia esperada	1,9	1,6	1,1	,9	,7	,2	,3	,3	7,0
		% de Altura Precip.	42,9%	,0%	,0%	28,6%	14,3%	,0%	,0%	14,3%	100,0%
		% de Total de trazos de fx en base de cráneo	17,6%	,0%	,0%	25,0%	16,7%	,0%	,0%	33,3%	10,9%
		% del total	4,7%	,0%	,0%	3,1%	1,6%	,0%	,0%	1,6%	10,9%
		Residuos corregidos	1,0	-1,6	-1,2	1,4	,5	-,5	-,6	1,3	
Total		Recuento	17	15	10	8	6	2	3	3	64
		Frecuencia esperada	17,0	15,0	10,0	8,0	6,0	2,0	3,0	3,0	64,0

	% de Altura Precip.	26,6%	23,4%	15,6%	12,5%	9,4%	3,1%	4,7%	4,7%	100,0%
	% de Total de trazos de fx en base de cráneo	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	26,6%	23,4%	15,6%	12,5%	9,4%	3,1%	4,7%	4,7%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	19,507(a)	21	,553
Razón de verosimilitudes	21,761	21	,413
Asociación lineal por lineal	4,171	1	,041
N de casos válidos	64		

a. 29 casillas (90,6%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,22.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Coeficiente de contingencia	,483	,553
N de casos válidos	64	

a. Asumiendo la hipótesis alternativa.

b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia Nº 130: Altura de la precipitación * Número total de trazos de fracturas en el neuro cráneo.

Número de trazos.			Altura Precipitación				Total	
			altura no especificada	altura menor a 5 metros	6-10 metros	11 metros o más		
Total de trazos de fx base y bóveda	sin trazo de fx	Recuento	3	7	1	3	14	
		Frecuencia esperada	2,0	8,3	2,2	1,5	14,0	
		% de Total de trazos de fx base y bóveda	21,4%	50,0%	7,1%	21,4%	100,0%	
		% de Altura Precip.	33,3%	18,4%	10,0%	42,9%	21,9%	
		% del total	4,7%	10,9%	1,6%	4,7%	21,9%	
		Residuos corregidos	,9	-,8	-1,0	1,4		
		1	Recuento	2	7	1	0	10
		Frecuencia esperada	1,4	5,9	1,6	1,1	10,0	
		% de Total de trazos de fx base y bóveda	20,0%	70,0%	10,0%	,0%	100,0%	
		% de Altura Precip.	22,2%	18,4%	10,0%	,0%	15,6%	
		% del total	3,1%	10,9%	1,6%	,0%	15,6%	
		Residuos corregidos	,6	,7	-,5	-1,2		
		2	Recuento	2	9	3	0	14
Frecuencia esperada	2,0	8,3	2,2	1,5	14,0			
% de Total de trazos de fx base y bóveda	14,3%	64,3%	21,4%	,0%	100,0%			
% de Altura Precip.	22,2%	23,7%	30,0%	,0%	21,9%			
% del total	3,1%	14,1%	4,7%	,0%	21,9%			
Residuos corregidos	,0	,4	,7	-1,5				
3	Recuento	1	6	2	1	10		
Frecuencia esperada	1,4	5,9	1,6	1,1	10,0			
% de Total de trazos de fx base y bóveda	10,0%	60,0%	20,0%	10,0%	100,0%			
% de Altura Precip.	11,1%	15,8%	20,0%	14,3%	15,6%			
% del total	1,6%	9,4%	3,1%	1,6%	15,6%			

4	Residuos corregidos	-,4	,0	,4	-,1	
	Recuento	0	4	2	1	7
	Frecuencia esperada	1,0	4,2	1,1	,8	7,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	,0%	57,1%	28,6%	14,3%	100,0%
	% de Altura Precip.	,0%	10,5%	20,0%	14,3%	10,9%
	% del total	,0%	6,3%	3,1%	1,6%	10,9%
5	Residuos corregidos	-1,1	-,1	1,0	,3	
	Recuento	0	1	1	0	2
	Frecuencia esperada	,3	1,2	,3	,2	2,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	,0%	50,0%	50,0%	,0%	100,0%
	% de Altura Precip.	,0%	2,6%	10,0%	,0%	3,1%
	% del total	,0%	1,6%	1,6%	,0%	3,1%
6	Residuos corregidos	-,6	-,3	1,4	-,5	
	Recuento	0	0	0	1	1
	Frecuencia esperada	,1	,6	,2	,1	1,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	,0%	,0%	,0%	100,0%	100,0%
	% de Altura Precip.	,0%	,0%	,0%	14,3%	1,6%
	% del total	,0%	,0%	,0%	1,6%	1,6%
7	Residuos corregidos	-,4	-1,2	-,4	2,9	
	Recuento	0	2	0	0	2
	Frecuencia esperada	,3	1,2	,3	,2	2,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	,0%	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Altura Precip.	,0%	5,3%	,0%	,0%	3,1%
	% del total	,0%	3,1%	,0%	,0%	3,1%
9	Residuos corregidos	-,6	1,2	-,6	-,5	
	Recuento	1	0	0	0	1
	Frecuencia esperada	,1	,6	,2	,1	1,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	100,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Altura Precip.	11,1%	,0%	,0%	,0%	1,6%

		% del total	1,6%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,6%
		Residuos corregidos	2,5	-1,2	-,4	-,4	-,4	
	16	Recuento	0	1	0	0	0	1
		Frecuencia esperada	,1	,6	,2	,1	,1	1,0
		% de Total de trazos de fx base y bóveda	,0%	100,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Altura Precip.	,0%	2,6%	,0%	,0%	,0%	1,6%
		% del total	,0%	1,6%	,0%	,0%	,0%	1,6%
		Residuos corregidos	-,4	,8	-,4	-,4	-,4	
	18	Recuento	0	1	0	0	0	1
		Frecuencia esperada	,1	,6	,2	,1	,1	1,0
		% de Total de trazos de fx base y bóveda	,0%	100,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Altura Precip.	,0%	2,6%	,0%	,0%	,0%	1,6%
		% del total	,0%	1,6%	,0%	,0%	,0%	1,6%
		Residuos corregidos	-,4	,8	-,4	-,4	-,4	
	19	Recuento	0	0	0	1	1	1
		Frecuencia esperada	,1	,6	,2	,1	,1	1,0
		% de Total de trazos de fx base y bóveda	,0%	,0%	,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% de Altura Precip.	,0%	,0%	,0%	14,3%	14,3%	1,6%
		% del total	,0%	,0%	,0%	1,6%	1,6%	1,6%
		Residuos corregidos	-,4	-1,2	-,4	2,9	2,9	
	Total	Recuento	9	38	10	7	7	64
		Frecuencia esperada	9,0	38,0	10,0	7,0	7,0	64,0
		% de Total de trazos de fx base y bóveda	14,1%	59,4%	15,6%	10,9%	10,9%	100,0%
		% de Altura Precip.	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% del total	14,1%	59,4%	15,6%	10,9%	10,9%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	35,666(a)	33	,344
Razón de verosimilitudes	30,622	33	,586
Asociación lineal por lineal	1,227	1	,268
N de casos válidos	64		

a 44 casillas (91,7%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,11.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Coeficiente de contingencia	,598	,344
N de casos válidos	64	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 131: Plano sustentación * Número total de trazos de fracturas en base de cráneo.

			Total de trazos de fx en base de cráneo							Total	
			sin trazo de fractura	1	2	3	4	5	6		9
Plano sustentación	pavimento (suelo) caída	Recuento	21	8	0	1	1	0	0	0	31
		Frecuencia esperada	13,0	7,1	3,1	3,1	2,2	,6	,9	,9	31,0
		% de Plano sustentación	67,7%	25,8%	,0%	3,2%	3,2%	,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Total de trazos de fx en base de cráneo	50,0%	34,8%	,0%	10,0%	14,3%	,0%	,0%	,0%	31,0%
		% del total	21,0%	8,0%	,0%	1,0%	1,0%	,0%	,0%	,0%	31,0%
	cuarto de baño, caída	Residuos corregidos	3,5	,4	-2,2	-1,5	-1,0	-1,0	-1,2	-1,2	
		Recuento	4	0	0	1	0	0	0	0	5
		Frecuencia esperada	2,1	1,2	,5	,5	,4	,1	,2	,2	5,0
		% de Plano sustentación	80,0%	,0%	,0%	20,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Total de trazos de fx en base de cráneo	9,5%	,0%	,0%	10,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	5,0%
	tejado, azotea	% del total	4,0%	,0%	,0%	1,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	5,0%
		Residuos corregidos	1,8	-1,3	-,8	,8	-,6	-,3	-,4	-,4	
		Recuento	2	3	3	1	0	0	1	1	11
		Frecuencia esperada	4,6	2,5	1,1	1,1	,8	,2	,3	,3	11,0
		% de Plano sustentación	18,2%	27,3%	27,3%	9,1%	,0%	,0%	9,1%	9,1%	100,0%
escaleras	% de Total de trazos de fx en base de cráneo	4,8%	13,0%	30,0%	10,0%	,0%	,0%	33,3%	33,3%	11,0%	
	% del total	2,0%	3,0%	3,0%	1,0%	,0%	,0%	1,0%	1,0%	11,0%	
	Residuos corregidos	-1,7	,4	2,0	-,1	-1,0	-,5	1,3	1,3		
	Recuento	5	5	2	2	0	0	0	1	15	
	Frecuencia esperada	6,3	3,5	1,5	1,5	1,1	,3	,5	,5	15,0	
	% de Plano sustentación	33,3%	33,3%	13,3%	13,3%	,0%	,0%	,0%	6,7%	100,0%	
	% de Total de trazos de fx en base de cráneo	11,9%	21,7%	20,0%	20,0%	,0%	,0%	,0%	33,3%	15,0%	
	% del total	5,0%	5,0%	2,0%	2,0%	,0%	,0%	,0%	1,0%	15,0%	
		Residuos corregidos	-,7	1,0	,5	,5	-1,2	-,6	-,7	,9	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	71,340(a)	49	,020
Razón de verosimilitudes	66,664	49	,047
Asociación lineal por lineal	10,664	1	,001
N de casos válidos	100		

a 59 casillas (92,2%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,02.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Coeficiente de contingencia	,645	,020
N de casos válidos	100	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 132: Plano sustentación * Número total de trazos de fracturas en el neuro cráneo (base y bóveda).

			Plano sustentación								Total	
			pavimento (suelo) caída	cuarto de baño, caída	tejado, azotea	escaleras	cornisa	árbol	andamio	otra, sin especificar		
Total de trazos de fx base y bóveda	sin trazo de fx	Recuento	14	3	2	4	0	1	2	5	31	
		Frecuencia esperada	9,6	1,6	3,4	4,7	,3	,6	3,1	7,8	31,0	
		% de Total de trazos de fx base y bóveda	45,2%	9,7%	6,5%	12,9%	,0%	3,2%	6,5%	16,1%	100,0%	
		% de Plano sustentación	45,2%	60,0%	18,2%	26,7%	,0%	50,0%	20,0%	20,0%	31,0%	
		% del total	14,0%	3,0%	2,0%	4,0%	,0%	1,0%	2,0%	5,0%	31,0%	
		Residuos corregidos	2,1	1,4	-1,0	-,4	-,7	,6	-,8	-1,4		
		1	Recuento	9	1	2	6	0	0	0	2	20
		Frecuencia esperada	6,2	1,0	2,2	3,0	,2	,4	2,0	5,0	20,0	
		% de Total de trazos de fx base y bóveda	45,0%	5,0%	10,0%	30,0%	,0%	,0%	,0%	10,0%	100,0%	
		% de Plano sustentación	29,0%	20,0%	18,2%	40,0%	,0%	,0%	,0%	8,0%	20,0%	
		% del total	9,0%	1,0%	2,0%	6,0%	,0%	,0%	,0%	2,0%	20,0%	
		Residuos corregidos	1,5	,0	-,2	2,1	-,5	-,7	-1,7	-1,7		
		2	Recuento	5	0	3	3	0	0	2	6	19
Frecuencia esperada	5,9	1,0	2,1	2,9	,2	,4	1,9	4,8	19,0			
% de Total de trazos de fx base y bóveda	26,3%	,0%	15,8%	15,8%	,0%	,0%	10,5%	31,6%	100,0%			
% de Plano sustentación	16,1%	,0%	27,3%	20,0%	,0%	,0%	20,0%	24,0%	19,0%			
% del total	5,0%	,0%	3,0%	3,0%	,0%	,0%	2,0%	6,0%	19,0%			
Residuos corregidos	-,5	-1,1	,7	,1	-,5	-,7	,1	,7				
3	Recuento	3	0	2	0	1	0	1	6	13		
Frecuencia esperada	4,0	,7	1,4	2,0	,1	,3	1,3	3,3	13,0			
% de Total de trazos de fx base y bóveda	23,1%	,0%	15,4%	,0%	7,7%	,0%	7,7%	46,2%	100,0%			
% de Plano sustentación	9,7%	,0%	18,2%	,0%	100,0%	,0%	10,0%	24,0%	13,0%			
% del total	3,0%	,0%	2,0%	,0%	1,0%	,0%	1,0%	6,0%	13,0%			
Residuos corregidos	-,7	-,9	,5	-1,6	2,6	-,6	-,3	1,9				
4	Recuento	0	1	0	1	0	0	2	4	8		

	Frecuencia esperada	2,5	,4	,9	1,2	,1	,2	,8	2,0	8,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	,0%	12,5%	,0%	12,5%	,0%	,0%	25,0%	50,0%	100,0%
	% de Plano sustentación	,0%	20,0%	,0%	6,7%	,0%	,0%	20,0%	16,0%	8,0%
	% del total	,0%	1,0%	,0%	1,0%	,0%	,0%	2,0%	4,0%	8,0%
5	Residuos corregidos	-2,0	1,0	-1,0	-,2	-,3	-,4	1,5	1,7	
	Recuento	0	0	1	0	0	0	0	1	2
	Frecuencia esperada	,6	,1	,2	,3	,0	,0	,2	,5	2,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	,0%	,0%	50,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	50,0%	100,0%
	% de Plano sustentación	,0%	,0%	9,1%	,0%	,0%	,0%	,0%	4,0%	2,0%
	% del total	,0%	,0%	1,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,0%	2,0%
6	Residuos corregidos	-1,0	-,3	1,8	-,6	-,1	-,2	-,5	,8	
	Recuento	0	0	0	0	0	1	0	0	1
	Frecuencia esperada	,3	,1	,1	,2	,0	,0	,1	,3	1,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Plano sustentación	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	50,0%	,0%	,0%	1,0%
	% del total	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,0%	,0%	,0%	1,0%
7	Residuos corregidos	-,7	-,2	-,4	-,4	-,1	7,0	-,3	-,6	
	Recuento	0	0	0	0	0	0	2	0	2
	Frecuencia esperada	,6	,1	,2	,3	,0	,0	,2	,5	2,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%	,0%	100,0%
	% de Plano sustentación	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	20,0%	,0%	2,0%
	% del total	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	2,0%	,0%	2,0%
9	Residuos corregidos	-1,0	-,3	-,5	-,6	-,1	-,2	4,3	-,8	
	Recuento	0	0	0	1	0	0	0	0	1
	Frecuencia esperada	,3	,1	,1	,2	,0	,0	,1	,3	1,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	,0%	,0%	,0%	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Plano sustentación	,0%	,0%	,0%	6,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,0%
	% del total	,0%	,0%	,0%	1,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,0%
	Residuos corregidos	-,7	-,2	-,4	2,4	-,1	-,1	-,3	-,6	

	16	Recuento	0	0	0	0	0	0	0	1	1
		Frecuencia esperada	,3	,1	,1	,2	,0	,0	,1	,3	1,0
		% de Total de trazos de fx base y bóveda	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%	100,0%
		% de Plano sustentación	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	4,0%	1,0%
		% del total	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,0%	1,0%
		Residuos corregidos	-,7	-,2	-,4	-,4	-,1	-,1	-,3	1,7	
	18	Recuento	0	0	1	0	0	0	0	0	1
		Frecuencia esperada	,3	,1	,1	,2	,0	,0	,1	,3	1,0
		% de Total de trazos de fx base y bóveda	,0%	,0%	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Plano sustentación	,0%	,0%	9,1%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,0%
	% del total	,0%	,0%	1,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,0%	
	Residuos corregidos	-,7	-,2	2,9	-,4	-,1	-,1	-,3	-,6		
19	Recuento	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
	Frecuencia esperada	,3	,1	,1	,2	,0	,0	,1	,3	1,0	
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%	,0%	100,0%	
	% de Plano sustentación	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	10,0%	,0%	1,0%	
	% del total	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,0%	,0%	1,0%	
	Residuos corregidos	-,7	-,2	-,4	-,4	-,1	-,1	3,0	-,6		
Total	Recuento	31	5	11	15	1	2	10	25	100	
	Frecuencia esperada	31,0	5,0	11,0	15,0	1,0	2,0	10,0	25,0	100,0	
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	31,0%	5,0%	11,0%	15,0%	1,0%	2,0%	10,0%	25,0%	100,0%	
	% de Plano sustentación	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% del total	31,0%	5,0%	11,0%	15,0%	1,0%	2,0%	10,0%	25,0%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	134,226 ^{a)}	77	,000
Razón de verosimilitudes	79,003	77	,415
Asociación lineal por lineal	7,757	1	,005
N de casos válidos	100		

a 91 casillas (94,8%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,01.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coefficiente de contingencia	,757	,000
N de casos válidos		100	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 133: Altura de la precipitación * Modalidad de la fractura principal

			Modalidad de fractura principal						Total
			fx lineal	fx conminuta	fx deprimida	fx por diástasis	trepano	ventana ósea	
Altura Precip.	altura no especificada	Recuento	6	0	0	0	0	2	8
		Frecuencia esperada	6,1	,7	,4	,1	,3	,3	8,0
		% de Altura Precip.	75,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	25,0%	100,0%
		% de N° de fractura principal	14,6%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%	14,8%
		% del total	11,1%	,0%	,0%	,0%	,0%	3,7%	14,8%
		Residuos corregidos	-,1	-1,0	-,7	-,4	-,6	3,5	
	altura menor a 5 metros	Recuento	26	2	2	1	2	0	33
		Frecuencia esperada	25,1	3,1	1,8	,6	1,2	1,2	33,0
		% de Altura Precip.	78,8%	6,1%	6,1%	3,0%	6,1%	,0%	100,0%
		% de N° de fractura principal	63,4%	40,0%	66,7%	100,0%	100,0%	,0%	61,1%
		% del total	48,1%	3,7%	3,7%	1,9%	3,7%	,0%	61,1%
		Residuos corregidos	,6	-1,0	,2	,8	1,1	-1,8	
	6-10 metros	Recuento	7	1	1	0	0	0	9
		Frecuencia esperada	6,8	,8	,5	,2	,3	,3	9,0
		% de Altura Precip.	77,8%	11,1%	11,1%	,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de N° de fractura principal	17,1%	20,0%	33,3%	,0%	,0%	,0%	16,7%
		% del total	13,0%	1,9%	1,9%	,0%	,0%	,0%	16,7%
		Residuos corregidos	,1	,2	,8	-,5	-,6	-,6	
	11 metros o más	Recuento	2	2	0	0	0	0	4
		Frecuencia esperada	3,0	,4	,2	,1	,1	,1	4,0
% de Altura Precip.		50,0%	50,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%	
% de N° de fractura principal		4,9%	40,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	7,4%	
% del total		3,7%	3,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	7,4%	
Residuos corregidos		-1,3	2,9	-,5	-,3	-,4	-,4		
Total		Recuento	41	5	3	1	2	2	54

Frecuencia esperada	41,0	5,0	3,0	1,0	2,0	2,0	54,0
% de Altura Precip.	75,9%	9,3%	5,6%	1,9%	3,7%	3,7%	100,0%
% de N° de fractura principal	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
% del total	75,9%	9,3%	5,6%	1,9%	3,7%	3,7%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	23,295(a)	15	,078
Razón de verosimilitudes	18,186	15	,253
Asociación lineal por lineal	2,327	1	,127
N de casos válidos	54		

a. 21 casillas (87,5%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,07.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por Nominal Coeficiente de contingencia	,549	,078
N de casos válidos	54	

a. Asumiendo la hipótesis alternativa.

b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 134: Altura de la precipitación * Modalidad de la fractura secundaria.

		Altura Precip.			Total	
		altura no especificada	altura menor a 5 metros	6-10 metros		
N° de fractura secundaria	fx lineal	Recuento	0	2	0	2
		Frecuencia esperada	,4	1,4	,3	2,0
		% de N° de fractura secundaria	,0%	100,0%	,0%	100,0%
		% de Altura Precip.	,0%	18,2%	,0%	12,5%
		% del total	,0%	12,5%	,0%	12,5%
		Residuos corregidos	-,7	1,0	-,6	
	fx conminuta	Recuento	0	0	1	1
		Frecuencia esperada	,2	,7	,1	1,0
		% de N° de fractura secundaria	,0%	,0%	100,0%	100,0%
		% de Altura Precip.	,0%	,0%	50,0%	6,3%
		% del total	,0%	,0%	6,3%	6,3%
		Residuos corregidos	-,5	-1,5	2,7	
	fx cerrada o fisuaria	Recuento	0	1	0	1
		Frecuencia esperada	,2	,7	,1	1,0
		% de N° de fractura secundaria	,0%	100,0%	,0%	100,0%
		% de Altura Precip.	,0%	9,1%	,0%	6,3%
		% del total	,0%	6,3%	,0%	6,3%
		Residuos corregidos	-,5	,7	-,4	
trepano	Recuento	1	1	0	2	
	Frecuencia esperada	,4	1,4	,3	2,0	
	% de N° de fractura secundaria	50,0%	50,0%	,0%	100,0%	
	% de Altura Precip.	33,3%	9,1%	,0%	12,5%	
	% del total	6,3%	6,3%	,0%	12,5%	
	Residuos corregidos	1,2	-,6	-,6		

Total	ventana ósea	Recuento	2	7	1	10
		Frecuencia esperada	1,9	6,9	1,3	10,0
		% de N° de fractura secundaria	20,0%	70,0%	10,0%	100,0%
		% de Altura Precip.	66,7%	63,6%	50,0%	62,5%
		% del total	12,5%	43,8%	6,3%	62,5%
		Residuos corregidos	,2	,1	-,4	
		Recuento	3	11	2	16
		Frecuencia esperada	3,0	11,0	2,0	16,0
		% de N° de fractura secundaria	18,8%	68,8%	12,5%	100,0%
		% de Altura Precip.	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% del total	18,8%	68,8%	12,5%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	9,818(a)	8	,278
Razón de verosimilitudes	7,796	8	,454
Asociación lineal por lineal	1,417	1	,234
N de casos válidos	16		

a. 14 casillas (93,3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,13.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coefficiente de contingencia	,617	,278
N de casos válidos		16	

a. Asumiendo la hipótesis alternativa.

b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 135: Plano de sustentación * Modalidad de fractura principal.

			N° de fractura principal					Total	
			fx lineal	fx conminuta	fx deprimida	fx por diástasis	trepano		ventana ósea
Plano sustentación	pavimento (suelo) caída	Recuento	17	0	0	0	1	1	19
		Frecuencia esperada	15,2	1,3	,8	,3	,8	,8	19,0
		% de Plano sustentación	89,5%	,0%	,0%	,0%	5,3%	5,3%	100,0%
		% de N° de fractura principal	28,3%	,0%	,0%	,0%	33,3%	33,3%	25,3%
		% del total	22,7%	,0%	,0%	,0%	1,3%	1,3%	25,3%
		Residuos corregidos	1,2	-1,3	-1,0	-,6	,3	,3	
	cuarto de baño, caída	Recuento	2	0	0	0	0	0	2
		Frecuencia esperada	1,6	,1	,1	,0	,1	,1	2,0
		% de Plano sustentación	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de N° de fractura principal	3,3%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	2,7%
		% del total	2,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	2,7%
		Residuos corregidos	,7	-,4	-,3	-,2	-,3	-,3	
	tejado, azotea	Recuento	7	2	0	0	0	0	9
Frecuencia esperada		7,2	,6	,4	,1	,4	,4	9,0	
% de Plano sustentación		77,8%	22,2%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%	
% de N° de fractura principal		11,7%	40,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	12,0%	
% del total		9,3%	2,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	12,0%	
Residuos corregidos		-,2	2,0	-,7	-,4	-,7	-,7		
escaleras	Recuento	10	0	1	0	2	0	13	
	Frecuencia esperada	10,4	,9	,5	,2	,5	,5	13,0	
	% de Plano sustentación	76,9%	,0%	7,7%	,0%	15,4%	,0%	100,0%	
	% de N° de fractura principal	16,7%	,0%	33,3%	,0%	66,7%	,0%	17,3%	
	% del total	13,3%	,0%	1,3%	,0%	2,7%	,0%	17,3%	
	Residuos corregidos	-,3	-1,1	,7	-,5	2,3	-,8		
cornisa	Recuento	1	0	0	0	0	0	1	

	Frecuencia esperada	,8	,1	,0	,0	,0	,0	1,0
	% de Plano sustentación	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de N° de fractura principal	1,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,3%
	% del total	1,3%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,3%
árbol	Residuos corregidos	,5	-,3	-,2	-,1	-,2	-,2	
	Recuento	1	0	0	0	0	1	2
	Frecuencia esperada	1,6	,1	,1	,0	,1	,1	2,0
	% de Plano sustentación	50,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	50,0%	100,0%
	% de N° de fractura principal	1,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	33,3%	2,7%
	% del total	1,3%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,3%	2,7%
andamio	Residuos corregidos	-1,1	-,4	-,3	-,2	-,3	3,4	
	Recuento	5	2	1	0	0	0	8
	Frecuencia esperada	6,4	,5	,3	,1	,3	,3	8,0
	% de Plano sustentación	62,5%	25,0%	12,5%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de N° de fractura principal	8,3%	40,0%	33,3%	,0%	,0%	,0%	10,7%
	% del total	6,7%	2,7%	1,3%	,0%	,0%	,0%	10,7%
otra, sin especificar	Residuos corregidos	-1,3	2,2	1,3	-,3	-,6	-,6	
	Recuento	17	1	1	1	0	1	21
	Frecuencia esperada	16,8	1,4	,8	,3	,8	,8	21,0
	% de Plano sustentación	81,0%	4,8%	4,8%	4,8%	,0%	4,8%	100,0%
	% de N° de fractura principal	28,3%	20,0%	33,3%	100,0%	,0%	33,3%	28,0%
	% del total	22,7%	1,3%	1,3%	1,3%	,0%	1,3%	28,0%
Total	Residuos corregidos	,1	-,4	,2	1,6	-1,1	,2	
	Recuento	60	5	3	1	3	3	75
	Frecuencia esperada	60,0	5,0	3,0	1,0	3,0	3,0	75,0
	% de Plano sustentación	80,0%	6,7%	4,0%	1,3%	4,0%	4,0%	100,0%
	% de N° de fractura principal	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	80,0%	6,7%	4,0%	1,3%	4,0%	4,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	34,623(a)	35	,486
Razón de verosimilitudes	28,757	35	,763
Asociación lineal por lineal	,003	1	,957
N de casos válidos	75		

a 43 casillas (89,6%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,01.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Coeficiente de contingencia	,562	,486
N de casos válidos	75	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 136: Plano de Sustentación * Fosa anterior derecha.

			Fosa anterior derecha			Total
			sin trazo de fractura	inicio de fractura	fractura que irradia	
Plano sustentación	pavimento (suelo) caída	Recuento	29	0	2	31
		Frecuencia esperada	23,9	,9	6,2	31,0
		% de Plano sustentación	93,5%	,0%	6,5%	100,0%
		% de Fosa anterior derecha	37,7%	,0%	10,0%	31,0%
		% del total	29,0%	,0%	2,0%	31,0%
	cuarto de baño, caída	Residuos corregidos	2,6	-1,2	-2,3	
		Recuento	5	0	0	5
		Frecuencia esperada	3,9	,2	1,0	5,0
		% de Plano sustentación	100,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Fosa anterior derecha	6,5%	,0%	,0%	5,0%
	tejado, azotea	% del total	5,0%	,0%	,0%	5,0%
		Residuos corregidos	1,3	-,4	-1,1	
		Recuento	7	1	3	11
Frecuencia esperada		8,5	,3	2,2	11,0	
% de Plano sustentación		63,6%	9,1%	27,3%	100,0%	
escaleras	% de Fosa anterior derecha	9,1%	33,3%	15,0%	11,0%	
	% del total	7,0%	1,0%	3,0%	11,0%	
	Residuos corregidos	-1,1	1,3	,6		
	Recuento	11	0	4	15	
	Frecuencia esperada	11,6	,5	3,0	15,0	
cornisa	% de Plano sustentación	73,3%	,0%	26,7%	100,0%	
	% de Fosa anterior derecha	14,3%	,0%	20,0%	15,0%	
	% del total	11,0%	,0%	4,0%	15,0%	
	Residuos corregidos	-,4	-,7	,7		
	Recuento	1	0	0	1	

		Frecuencia esperada	,8	,0	,2	1,0
		% de Plano sustentación	100,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Fosa anterior derecha	1,3%	,0%	,0%	1,0%
		% del total	1,0%	,0%	,0%	1,0%
	árbol	Residuos corregidos	,5	-,2	-,5	
		Recuento	1	1	0	2
		Frecuencia esperada	1,5	,1	,4	2,0
		% de Plano sustentación	50,0%	50,0%	,0%	100,0%
		% de Fosa anterior derecha	1,3%	33,3%	,0%	2,0%
		% del total	1,0%	1,0%	,0%	2,0%
	andamio	Residuos corregidos	-,9	3,9	-,7	
		Recuento	5	0	5	10
		Frecuencia esperada	7,7	,3	2,0	10,0
		% de Plano sustentación	50,0%	,0%	50,0%	100,0%
		% de Fosa anterior derecha	6,5%	,0%	25,0%	10,0%
		% del total	5,0%	,0%	5,0%	10,0%
	otra, sin especificar	Residuos corregidos	-2,1	-,6	2,5	
		Recuento	18	1	6	25
		Frecuencia esperada	19,3	,8	5,0	25,0
		% de Plano sustentación	72,0%	4,0%	24,0%	100,0%
		% de Fosa anterior derecha	23,4%	33,3%	30,0%	25,0%
		% del total	18,0%	1,0%	6,0%	25,0%
	Total	Residuos corregidos	-,7	,3	,6	
		Recuento	77	3	20	100
		Frecuencia esperada	77,0	3,0	20,0	100,0
		% de Plano sustentación	77,0%	3,0%	20,0%	100,0%
		% de Fosa anterior derecha	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% del total	77,0%	3,0%	20,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	30,813(a)	14	,006
Razón de verosimilitudes	22,494	14	,069
Asociación lineal por lineal	5,742	1	,017
N de casos válidos	100		

a 17 casillas (70,8%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,03.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coefficiente de contingencia	,485	,006
N de casos válidos		100	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 137: Plano de Sustentación * Fosa anterior izquierda.

			Fosa anterior izquierda			Total
			sin trazo de fractura	inicio de fractura	fractura que irradia	
Plano sustentación	pavimento (suelo) caída	Recuento	29	0	2	31
		Frecuencia esperada	23,9	,3	6,8	31,0
		% de Plano sustentación	93,5%	,0%	6,5%	100,0%
		% de Fosa anterior izquierda	37,7%	,0%	9,1%	31,0%
		% del total	29,0%	,0%	2,0%	31,0%
	cuarto de baño, caída	Residuos corregidos	2,6	-,7	-2,5	
		Recuento	5	0	0	5
		Frecuencia esperada	3,9	,1	1,1	5,0
		% de Plano sustentación	100,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Fosa anterior izquierda	6,5%	,0%	,0%	5,0%
	tejado, azotea	% del total	5,0%	,0%	,0%	5,0%
		Residuos corregidos	1,3	-,2	-1,2	
		Recuento	6	0	5	11
		Frecuencia esperada	8,5	,1	2,4	11,0
		% de Plano sustentación	54,5%	,0%	45,5%	100,0%
escaleras	% de Fosa anterior izquierda	7,8%	,0%	22,7%	11,0%	
	% del total	6,0%	,0%	5,0%	11,0%	
	Residuos corregidos	-1,9	-,4	2,0		
	Recuento	12	0	3	15	
	Frecuencia esperada	11,6	,2	3,3	15,0	
	% de Plano sustentación	80,0%	,0%	20,0%	100,0%	
	% de Fosa anterior izquierda	15,6%	,0%	13,6%	15,0%	
	% del total	12,0%	,0%	3,0%	15,0%	
	Residuos corregidos	,3	-,4	-,2		

Total	cornisa	Recuento	1	0	0	1
		Frecuencia esperada	,8	,0	,2	1,0
		% de Plano sustentación	100,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Fosa anterior izquierda	1,3%	,0%	,0%	1,0%
		% del total	1,0%	,0%	,0%	1,0%
		Residuos corregidos	,5	-,1	-,5	
	árbol	Recuento	1	1	0	2
		Frecuencia esperada	1,5	,0	,4	2,0
		% de Plano sustentación	50,0%	50,0%	,0%	100,0%
		% de Fosa anterior izquierda	1,3%	100,0%	,0%	2,0%
		% del total	1,0%	1,0%	,0%	2,0%
		Residuos corregidos	-,9	7,0	-,8	
	andamio	Recuento	6	0	4	10
		Frecuencia esperada	7,7	,1	2,2	10,0
		% de Plano sustentación	60,0%	,0%	40,0%	100,0%
		% de Fosa anterior izquierda	7,8%	,0%	18,2%	10,0%
		% del total	6,0%	,0%	4,0%	10,0%
		Residuos corregidos	-1,3	-,3	1,4	
	otra, sin especificar	Recuento	17	0	8	25
		Frecuencia esperada	19,3	,3	5,5	25,0
		% de Plano sustentación	68,0%	,0%	32,0%	100,0%
		% de Fosa anterior izquierda	22,1%	,0%	36,4%	25,0%
		% del total	17,0%	,0%	8,0%	25,0%
		Residuos corregidos	-1,2	-,6	1,4	
	Total	Recuento	77	1	22	100
Frecuencia esperada		77,0	1,0	22,0	100,0	
% de Plano sustentación		77,0%	1,0%	22,0%	100,0%	
% de Fosa anterior izquierda		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
% del total		77,0%	1,0%	22,0%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	62,634(a)	14	,000
Razón de verosimilitudes	23,504	14	,053
Asociación lineal por lineal	5,876	1	,015
N de casos válidos	100		

a 17 casillas (70,8%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,01.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coefficiente de contingencia	,621	,000
N de casos válidos		100	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 138: Plano de Sustentación * Fosa media derecha.

			Fosa media derecha			Total
			sin trazo de fractura	inicio de fractura	fractura que irradia	
Plano sustentación	pavimento (suelo) caída	Recuento	28	0	3	31
		Frecuencia esperada	21,1	,9	9,0	31,0
		% de Plano sustentación	90,3%	,0%	9,7%	100,0%
		% de Fosa media derecha	41,2%	,0%	10,3%	31,0%
		% del total	28,0%	,0%	3,0%	31,0%
	cuarto de baño, caída	Residuos corregidos	3,2	-1,2	-2,9	
		Recuento	4	0	1	5
		Frecuencia esperada	3,4	,2	1,5	5,0
		% de Plano sustentación	80,0%	,0%	20,0%	100,0%
		% de Fosa media derecha	5,9%	,0%	3,4%	5,0%
	tejado, azotea	% del total	4,0%	,0%	1,0%	5,0%
		Residuos corregidos	,6	-,4	-,5	
		Recuento	7	0	4	11
		Frecuencia esperada	7,5	,3	3,2	11,0
		% de Plano sustentación	63,6%	,0%	36,4%	100,0%
escaleras	% de Fosa media derecha	10,3%	,0%	13,8%	11,0%	
	% del total	7,0%	,0%	4,0%	11,0%	
	Residuos corregidos	-,3	-,6	,6		
	Recuento	12	0	3	15	
	Frecuencia esperada	10,2	,5	4,4	15,0	
	% de Plano sustentación	80,0%	,0%	20,0%	100,0%	
	% de Fosa media derecha	17,6%	,0%	10,3%	15,0%	
	% del total	12,0%	,0%	3,0%	15,0%	
	Residuos corregidos	1,1	-,7	-,8		

Total	cornisa	Recuento	0	0	1	1
		Frecuencia esperada	,7	,0	,3	1,0
		% de Plano sustentación	,0%	,0%	100,0%	100,0%
		% de Fosa media derecha	,0%	,0%	3,4%	1,0%
		% del total	,0%	,0%	1,0%	1,0%
		Residuos corregidos	-1,5	-,2	1,6	
	árbol	Recuento	1	1	0	2
		Frecuencia esperada	1,4	,1	,6	2,0
		% de Plano sustentación	50,0%	50,0%	,0%	100,0%
		% de Fosa media derecha	1,5%	33,3%	,0%	2,0%
		% del total	1,0%	1,0%	,0%	2,0%
		Residuos corregidos	-,6	3,9	-,9	
	andamio	Recuento	3	0	7	10
		Frecuencia esperada	6,8	,3	2,9	10,0
		% de Plano sustentación	30,0%	,0%	70,0%	100,0%
		% de Fosa media derecha	4,4%	,0%	24,1%	10,0%
		% del total	3,0%	,0%	7,0%	10,0%
		Residuos corregidos	-2,7	-,6	3,0	
	otra, sin especificar	Recuento	13	2	10	25
		Frecuencia esperada	17,0	,8	7,3	25,0
		% de Plano sustentación	52,0%	8,0%	40,0%	100,0%
		% de Fosa media derecha	19,1%	66,7%	34,5%	25,0%
		% del total	13,0%	2,0%	10,0%	25,0%
		Residuos corregidos	-2,0	1,7	1,4	
	Total	Recuento	68	3	29	100
Frecuencia esperada		68,0	3,0	29,0	100,0	
% de Plano sustentación		68,0%	3,0%	29,0%	100,0%	
% de Fosa media derecha		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
% del total		68,0%	3,0%	29,0%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	39,479(a)	14	,000
Razón de verosimilitudes	30,717	14	,006
Asociación lineal por lineal	12,808	1	,000
N de casos válidos	100		

a 17 casillas (70,8%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,03.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Coeficiente de contingencia	,532	,000
N de casos válidos	100	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 139: Plano de Sustentación * Fosa media izquierda.

			Fosa media izquierda			Total
			sin trazo de fractura	inicio de fractura	fractura que irradia	
Plano sustentación	pavimento (suelo) caída	Recuento	27	0	4	31
		Frecuencia esperada	21,4	,9	8,7	31,0
		% de Plano sustentación	87,1%	,0%	12,9%	100,0%
		% de Fosa media izquierda	39,1%	,0%	14,3%	31,0%
		% del total	27,0%	,0%	4,0%	31,0%
	cuarto de baño, caída	Residuos corregidos	2,6	-1,2	-2,3	
		Recuento	4	0	1	5
		Frecuencia esperada	3,5	,2	1,4	5,0
		% de Plano sustentación	80,0%	,0%	20,0%	100,0%
		% de Fosa media izquierda	5,8%	,0%	3,6%	5,0%
	tejado, azotea	% del total	4,0%	,0%	1,0%	5,0%
		Residuos corregidos	,5	-,4	-,4	
		Recuento	6	0	5	11
		Frecuencia esperada	7,6	,3	3,1	11,0
		% de Plano sustentación	54,5%	,0%	45,5%	100,0%
escaleras	% de Fosa media izquierda	8,7%	,0%	17,9%	11,0%	
	% del total	6,0%	,0%	5,0%	11,0%	
	Residuos corregidos	-1,1	-,6	1,4		
	Recuento	13	0	2	15	
	Frecuencia esperada	10,4	,5	4,2	15,0	
	% de Plano sustentación	86,7%	,0%	13,3%	100,0%	
	% de Fosa media izquierda	18,8%	,0%	7,1%	15,0%	
	% del total	13,0%	,0%	2,0%	15,0%	
	Residuos corregidos	1,6	-,7	-1,4		

Total	cornisa	Recuento	1	0	0	1
		Frecuencia esperada	,7	,0	,3	1,0
		% de Plano sustentación	100,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Fosa media izquierda	1,4%	,0%	,0%	1,0%
		% del total	1,0%	,0%	,0%	1,0%
		Residuos corregidos	,7	-,2	-,6	
	árbol	Recuento	1	1	0	2
		Frecuencia esperada	1,4	,1	,6	2,0
		% de Plano sustentación	50,0%	50,0%	,0%	100,0%
		% de Fosa media izquierda	1,4%	33,3%	,0%	2,0%
		% del total	1,0%	1,0%	,0%	2,0%
		Residuos corregidos	-,6	3,9	-,9	
	andamio	Recuento	4	0	6	10
		Frecuencia esperada	6,9	,3	2,8	10,0
		% de Plano sustentación	40,0%	,0%	60,0%	100,0%
		% de Fosa media izquierda	5,8%	,0%	21,4%	10,0%
		% del total	4,0%	,0%	6,0%	10,0%
		Residuos corregidos	-2,1	-,6	2,4	
	otra, sin especificar	Recuento	13	2	10	25
		Frecuencia esperada	17,3	,8	7,0	25,0
		% de Plano sustentación	52,0%	8,0%	40,0%	100,0%
% de Fosa media izquierda		18,8%	66,7%	35,7%	25,0%	
% del total		13,0%	2,0%	10,0%	25,0%	
Residuos corregidos		-2,1	1,7	1,5		
Total	Recuento	69	3	28	100	
	Frecuencia esperada	69,0	3,0	28,0	100,0	
	% de Plano sustentación	69,0%	3,0%	28,0%	100,0%	
	% de Fosa media izquierda	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% del total	69,0%	3,0%	28,0%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	34,850(a)	14	,002
Razón de verosimilitudes	26,084	14	,025
Asociación lineal por lineal	8,873	1	,003
N de casos válidos	100		

a 17 casillas (70,8%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,03.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coefficiente de contingencia	,508	,002
N de casos válidos		100	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 140: Altura de la precipitación * Fosa anterior izquierda.

		Fosa anterior izquierda			Total	
		sin trazo de fractura	inicio de fractura	fractura que irradia		
Altura Precip.	altura no especificada	Recuento	8	0	1	9
		Frecuencia esperada	6,0	,1	2,8	9,0
		% de Altura Precip.	88,9%	,0%	11,1%	100,0%
		% de Fosa anterior izquierda	18,6%	,0%	5,0%	14,1%
		% del total	12,5%	,0%	1,6%	14,1%
	altura menor a 5 metros	Residuos corregidos	1,5	-,4	-1,4	
		Recuento	26	0	12	38
		Frecuencia esperada	25,5	,6	11,9	38,0
		% de Altura Precip.	68,4%	,0%	31,6%	100,0%
		% de Fosa anterior izquierda	60,5%	,0%	60,0%	59,4%
	6-10 metros	% del total	40,6%	,0%	18,8%	59,4%
		Residuos corregidos	,3	-1,2	,1	
		Recuento	4	0	6	10
		Frecuencia esperada	6,7	,2	3,1	10,0
		% de Altura Precip.	40,0%	,0%	60,0%	100,0%
11 metros o más	% de Fosa anterior izquierda	9,3%	,0%	30,0%	15,6%	
	% del total	6,3%	,0%	9,4%	15,6%	
	Residuos corregidos	-2,0	-,4	2,1		
	Recuento	5	1	1	7	
	Frecuencia esperada	4,7	,1	2,2	7,0	
	% de Altura Precip.	71,4%	14,3%	14,3%	100,0%	
	% de Fosa anterior izquierda	11,6%	100,0%	5,0%	10,9%	
	% del total	7,8%	1,6%	1,6%	10,9%	
	Residuos corregidos	,3	2,9	-1,0		

Total	Recuento	43	1	20	64
	Frecuencia esperada	43,0	1,0	20,0	64,0
	% de Altura Precip.	67,2%	1,6%	31,3%	100,0%
	% de Fosa anterior izquierda	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	67,2%	1,6%	31,3%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	14,360(a)	6	,026
Razón de verosimilitudes	10,759	6	,096
Asociación lineal por lineal	1,081	1	,298
N de casos válidos	64		

a 8 casillas (66,7%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,11.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coficiente de contingencia	,428	,026
N de casos válidos		64	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 141: Altura de la precipitación * Fosa media izquierda.

		Fosa media izquierda			Total	
		sin trazo de fractura	inicio de fractura	fractura que irradia		
Altura Precip.	altura no especificada	Recuento	8	1	0	9
		Frecuencia esperada	5,3	,4	3,2	9,0
		% de Altura Precip.	88,9%	11,1%	,0%	100,0%
		% de Fosa media izquierda	21,1%	33,3%	,0%	14,1%
		% del total	12,5%	1,6%	,0%	14,1%
	altura menor a 5 metros	Residuos corregidos	1,9	1,0	-2,4	
		Recuento	25	1	12	38
		Frecuencia esperada	22,6	1,8	13,7	38,0
		% de Altura Precip.	65,8%	2,6%	31,6%	100,0%
		% de Fosa media izquierda	65,8%	33,3%	52,2%	59,4%
	6-10 metros	% del total	39,1%	1,6%	18,8%	59,4%
		Residuos corregidos	1,3	-,9	-,9	
		Recuento	2	0	8	10
		Frecuencia esperada	5,9	,5	3,6	10,0
		% de Altura Precip.	20,0%	,0%	80,0%	100,0%
11 metros o más	% de Fosa media izquierda	5,3%	,0%	34,8%	15,6%	
	% del total	3,1%	,0%	12,5%	15,6%	
	Residuos corregidos	-2,8	-,8	3,2		
	Recuento	3	1	3	7	
	Frecuencia esperada	4,2	,3	2,5	7,0	
	% de Altura Precip.	42,9%	14,3%	42,9%	100,0%	
	% de Fosa media izquierda	7,9%	33,3%	13,0%	10,9%	
	% del total	4,7%	1,6%	4,7%	10,9%	
	Residuos corregidos	-,9	1,3	,4		

Total	Recuento	38	3	23	64
	Frecuencia esperada	38,0	3,0	23,0	64,0
	% de Altura Precip.	59,4%	4,7%	35,9%	100,0%
	% de Fosa media izquierda	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	59,4%	4,7%	35,9%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	16,427(a)	6	,012
Razón de verosimilitudes	18,835	6	,004
Asociación lineal por lineal	7,732	1	,005
N de casos válidos	64		

a. 8 casillas (66,7%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,33.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coefficiente de contingencia	,452	,012
N de casos válidos		64	

a. Asumiendo la hipótesis alternativa.

b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 142: Altura de la precipitación * Esfenoides izquierdo.

		Esfenoides izquierdo			Total	
		sin trazo de fractura	inicio de fractura	fractura que irradia		
Altura Precip.	altura no especificada	Recuento	8	0	1	9
		Frecuencia esperada	6,0	,3	2,7	9,0
		% de Altura Precip.	88,9%	,0%	11,1%	100,0%
		% de Esfenoides izquierdo	18,6%	,0%	5,3%	14,1%
		% del total	12,5%	,0%	1,6%	14,1%
	altura menor a 5 metros	Residuos corregidos	1,5	-,6	-1,3	
		Recuento	27	2	9	38
		Frecuencia esperada	25,5	1,2	11,3	38,0
		% de Altura Precip.	71,1%	5,3%	23,7%	100,0%
		% de Esfenoides izquierdo	62,8%	100,0%	47,4%	59,4%
	6-10 metros	% del total	42,2%	3,1%	14,1%	59,4%
		Residuos corregidos	,8	1,2	-1,3	
		Recuento	2	0	8	10
		Frecuencia esperada	6,7	,3	3,0	10,0
		% de Altura Precip.	20,0%	,0%	80,0%	100,0%
11 metros o más	% de Esfenoides izquierdo	4,7%	,0%	42,1%	15,6%	
	% del total	3,1%	,0%	12,5%	15,6%	
	Residuos corregidos	-3,5	-,6	3,8		
	Recuento	6	0	1	7	
	Frecuencia esperada	4,7	,2	2,1	7,0	
	% de Altura Precip.	85,7%	,0%	14,3%	100,0%	
	% de Esfenoides izquierdo	14,0%	,0%	5,3%	10,9%	
	% del total	9,4%	,0%	1,6%	10,9%	
	Residuos corregidos	1,1	-,5	-,9		

Total	Recuento	43	2	19	64
	Frecuencia esperada	43,0	2,0	19,0	64,0
	% de Altura Precip.	67,2%	3,1%	29,7%	100,0%
	% de Esfenoides izquierdo	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	67,2%	3,1%	29,7%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	16,349(a)	6	,012
Razón de verosimilitudes	16,025	6	,014
Asociación lineal por lineal	2,034	1	,154
N de casos válidos	64		

a. 8 casillas (66,7%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,22.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Coeficiente de contingencia	,451	,012
N de casos válidos	64	

a. Asumiendo la hipótesis alternativa.

b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 143: Altura de la precipitación * Temporal izquierdo.

			Temporal izquierdo					Total
			sin trazo de fractura	inicio de fractura	fractura que irradia	1+4	3+4	
Altura Precip.	altura no especificada	Recuento	7	0	0	1	1	9
		Frecuencia esperada	6,3	1,7	,6	,3	,1	9,0
		% de Altura Precip.	77,8%	,0%	,0%	11,1%	11,1%	100,0%
		% de Temporal izquierdo	15,6%	,0%	,0%	50,0%	100,0%	14,1%
		% del total	10,9%	,0%	,0%	1,6%	1,6%	14,1%
	altura menor a 5 metros	Residuos corregidos	,5	-1,6	-,8	1,5	2,5	
		Recuento	28	7	2	1	0	38
		Frecuencia esperada	26,7	7,1	2,4	1,2	,6	38,0
		% de Altura Precip.	73,7%	18,4%	5,3%	2,6%	,0%	100,0%
		% de Temporal izquierdo	62,2%	58,3%	50,0%	50,0%	,0%	59,4%
	6-10 metros	% del total	43,8%	10,9%	3,1%	1,6%	,0%	59,4%
		Residuos corregidos	,7	-,1	-,4	-,3	-1,2	
		Recuento	5	5	0	0	0	10
		Frecuencia esperada	7,0	1,9	,6	,3	,2	10,0
		% de Altura Precip.	50,0%	50,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	11 metros o más	% de Temporal izquierdo	11,1%	41,7%	,0%	,0%	,0%	15,6%
		% del total	7,8%	7,8%	,0%	,0%	,0%	15,6%
		Residuos corregidos	-1,5	2,8	-,9	-,6	-,4	
Recuento		5	0	2	0	0	7	
Frecuencia esperada		4,9	1,3	,4	,2	,1	7,0	
Total	% de Altura Precip.	71,4%	,0%	28,6%	,0%	,0%	100,0%	
	% de Temporal izquierdo	11,1%	,0%	50,0%	,0%	,0%	10,9%	
	% del total	7,8%	,0%	3,1%	,0%	,0%	10,9%	
	Residuos corregidos	,1	-1,3	2,6	-,5	-,4		
	Recuento	45	12	4	2	1	64	
	Frecuencia esperada	45,0	12,0	4,0	2,0	1,0	64,0	
	% de Altura Precip.	70,3%	18,8%	6,3%	3,1%	1,6%	100,0%	

	% de Temporal izquierdo	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	70,3%	18,8%	6,3%	3,1%	1,6%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	24,267(a)	12	,019
Razón de verosimilitudes	21,853	12	,039
Asociación lineal por lineal	1,262	1	,261
N de casos válidos	64		

a 16 casillas (80,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,11.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Coeficiente de contingencia	,524	,019
N de casos válidos	64	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 144: Plano sustentación * Altura Precipitación.

			Altura Precipitación.				Total
			altura no especificada	altura menor a 5 metros	6-10 metros	11 metros o más	
Plano sustentación	tejado, azotea	Recuento	0	7	4	0	11
		Frecuencia esperada	1,5	6,5	1,7	1,2	11,0
		% de Plano sustentación	,0%	63,6%	36,4%	,0%	100,0%
		% de Altura Precip.	,0%	18,4%	40,0%	,0%	17,2%
		% del total	,0%	10,9%	6,3%	,0%	17,2%
		Residuos corregidos	-1,5	,3	2,1	-1,3	
	escaleras	Recuento	5	8	1	1	15
		Frecuencia esperada	2,1	8,9	2,3	1,6	15,0
		% de Plano sustentación	33,3%	53,3%	6,7%	6,7%	100,0%
		% de Altura Precip.	55,6%	21,1%	10,0%	14,3%	23,4%
		% del total	7,8%	12,5%	1,6%	1,6%	23,4%
		Residuos corregidos	2,5	-,5	-1,1	-,6	
cornisa	Recuento	0	1	0	0	1	
	Frecuencia esperada	,1	,6	,2	,1	1,0	
	% de Plano sustentación	,0%	100,0%	,0%	,0%	100,0%	
	% de Altura Precip.	,0%	2,6%	,0%	,0%	1,6%	
	% del total	,0%	1,6%	,0%	,0%	1,6%	
	Residuos corregidos	-,4	,8	-,4	-,4		
árbol	Recuento	1	0	0	1	2	
	Frecuencia esperada	,3	1,2	,3	,2	2,0	
	% de Plano sustentación	50,0%	,0%	,0%	50,0%	100,0%	
	% de Altura Precip.	11,1%	,0%	,0%	14,3%	3,1%	
	% del total	1,6%	,0%	,0%	1,6%	3,1%	
	Residuos corregidos	1,5	-1,7	-,6	1,8		
andamio	Recuento	0	5	2	3	10	
	Frecuencia esperada	1,4	5,9	1,6	1,1	10,0	
	% de Plano sustentación	,0%	50,0%	20,0%	30,0%	100,0%	
	% de Altura Precip.	,0%	13,2%	20,0%	42,9%	15,6%	

	% del total	,0%	7,8%	3,1%	4,7%	15,6%
	Residuos corregidos	-1,4	-,7	,4	2,1	
	Recuento	3	17	3	2	25
	Frecuencia esperada	3,5	14,8	3,9	2,7	25,0
	% de Plano sustentación	12,0%	68,0%	12,0%	8,0%	100,0%
	% de Altura Precip.	33,3%	44,7%	30,0%	28,6%	39,1%
	% del total	4,7%	26,6%	4,7%	3,1%	39,1%
	Residuos corregidos	-,4	1,1	-,6	-,6	
Total	Recuento	9	38	10	7	64
	Frecuencia esperada	9,0	38,0	10,0	7,0	64,0
	% de Plano sustentación	14,1%	59,4%	15,6%	10,9%	100,0%
	% de Altura Precip.	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	14,1%	59,4%	15,6%	10,9%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	23,492(a)	15	,074
Razón de verosimilitudes	24,715	15	,054
Asociación lineal por lineal	,603	1	,437
N de casos válidos	64		

a. 20 casillas (83,3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,11.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Coeficiente de contingencia	,518	,074
N de casos válidos	64	

a. Asumiendo la hipótesis alternativa.

b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 145: Altura Precipitación * Infiltrado hemático pericraneal.

		Infiltrado Hemático Pericraneal		Total	
		sin lesión	infiltrado hemático pericraneal		
Altura Precip.	altura no especificada	Recuento	4	5	9
		Frecuencia esperada	2,3	6,8	9,0
		% de Altura Precip.	44,4%	55,6%	100,0%
		% de Infiltrado Hemático Pericraneal	25,0%	10,4%	14,1%
		% del total	6,3%	7,8%	14,1%
	altura menor a 5 metros	Residuos corregidos	1,5	-1,5	
		Recuento	9	29	38
		Frecuencia esperada	9,5	28,5	38,0
		% de Altura Precip.	23,7%	76,3%	100,0%
		% de Infiltrado Hemático Pericraneal	56,3%	60,4%	59,4%
	6-10 metros	% del total	14,1%	45,3%	59,4%
		Residuos corregidos	-,3	,3	
		Recuento	1	9	10
		Frecuencia esperada	2,5	7,5	10,0
		% de Altura Precip.	10,0%	90,0%	100,0%
11 metros o más	% de Infiltrado Hemático Pericraneal	6,3%	18,8%	15,6%	
	% del total	1,6%	14,1%	15,6%	
	Residuos corregidos	-1,2	1,2		
	Recuento	2	5	7	
	Frecuencia esperada	1,8	5,3	7,0	
		% de Altura Precip.	28,6%	71,4%	100,0%
		% de Infiltrado Hemático Pericraneal	12,5%	10,4%	10,9%
		% del total	3,1%	7,8%	10,9%
		Residuos corregidos	,2	-,2	

Total	Recuento	16	48	64
	Frecuencia esperada	16,0	48,0	64,0
	% de Altura Precip.	25,0%	75,0%	100,0%
	% de Infiltrado Hemático Pericraneal	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	25,0%	75,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3,098(a)	3	,377
Razón de verosimilitudes	3,133	3	,372
Asociación lineal por lineal	,913	1	,339
N de casos válidos	64		

a 3 casillas (37,5%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 1,75.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coficiente de contingencia	,215	,377
N de casos válidos		64	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 146: Altura Precipitación * Contusión Cerebral.

			Contusión Cerebral		Total
			sin lesión	contusión cerebral	
Altura Precip.	altura no especificada	Recuento	2	7	9
		Frecuencia esperada	2,0	7,0	9,0
		% de Altura Precip.	22,2%	77,8%	100,0%
		% de Contusión Cerebral	14,3%	14,0%	14,1%
		% del total	3,1%	10,9%	14,1%
	altura menor a 5 metros	Residuos corregidos	,0	,0	
		Recuento	9	29	38
		Frecuencia esperada	8,3	29,7	38,0
		% de Altura Precip.	23,7%	76,3%	100,0%
		% de Contusión Cerebral	64,3%	58,0%	59,4%
	6-10 metros	% del total	14,1%	45,3%	59,4%
		Residuos corregidos	,4	-,4	
		Recuento	1	9	10
		Frecuencia esperada	2,2	7,8	10,0
		% de Altura Precip.	10,0%	90,0%	100,0%
	11 metros o más	% de Contusión Cerebral	7,1%	18,0%	15,6%
		% del total	1,6%	14,1%	15,6%
		Residuos corregidos	-1,0	1,0	
		Recuento	2	5	7
		Frecuencia esperada	1,5	5,5	7,0
Total	% de Altura Precip.	28,6%	71,4%	100,0%	
	% de Contusión Cerebral	14,3%	10,0%	10,9%	
	% del total	3,1%	7,8%	10,9%	
	Residuos corregidos	,5	-,5		
	Recuento	14	50	64	
	Frecuencia esperada	14,0	50,0	64,0	
	% de Altura Precip.	21,9%	78,1%	100,0%	
	% de Contusión Cerebral	100,0%	100,0%	100,0%	

Cerebral
% del total

21,9%

78,1%

100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,082(a)	3	,781
Razón de verosimilitudes	1,226	3	,747
Asociación lineal por lineal	,010	1	,918
N de casos válidos	64		

a. 3 casillas (37,5%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 1,53.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coefficiente de contingencia	,129	,781
N de casos válidos		64	

a. Asumiendo la hipótesis alternativa.

b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 147: Altura Precipitación * Laceración Cerebral.

			Laceración Cerebral		Total
			sin lesión	laceración cerebral	
Altura Precip.	altura no especificada	Recuento	5	4	9
		Frecuencia esperada	5,1	3,9	9,0
		% de Altura Precip.	55,6%	44,4%	100,0%
		% de Laceración Cerebral	13,9%	14,3%	14,1%
		% del total	7,8%	6,3%	14,1%
	altura menor a 5 metros	Residuos corregidos	,0	,0	
		Recuento	24	14	38
		Frecuencia esperada	21,4	16,6	38,0
		% de Altura Precip.	63,2%	36,8%	100,0%
		% de Laceración Cerebral	66,7%	50,0%	59,4%
	6-10 metros	% del total	37,5%	21,9%	59,4%
		Residuos corregidos	1,3	-1,3	
		Recuento	4	6	10
		Frecuencia esperada	5,6	4,4	10,0
		% de Altura Precip.	40,0%	60,0%	100,0%
	11 metros o más	% de Laceración Cerebral	11,1%	21,4%	15,6%
		% del total	6,3%	9,4%	15,6%
		Residuos corregidos	-1,1	1,1	
		Recuento	3	4	7
		Frecuencia esperada	3,9	3,1	7,0
Total	% de Altura Precip.	42,9%	57,1%	100,0%	
	% de Laceración Cerebral	8,3%	14,3%	10,9%	
	% del total	4,7%	6,3%	10,9%	
	Residuos corregidos	-,8	,8		
		Recuento	36	28	64
		Frecuencia esperada	36,0	28,0	64,0
		% de Altura Precip.	56,3%	43,8%	100,0%

% de Laceración Cerebral	100,0%	100,0%	100,0%
% del total	56,3%	43,8%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2,322(a)	3	,508
Razón de verosimilitudes	2,318	3	,509
Asociación lineal por lineal	1,087	1	,297
N de casos válidos	64		

a. 4 casillas (50,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 3,06.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Coeficiente de contingencia	,187	,508
N de casos válidos	64	

a. Asumiendo la hipótesis alternativa.

b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 148: Altura Precipitación * Hemorragia subaracnoidea.

			Hrragia subarac		Total
			sin lesión	hemorragia subaracnoidea	
Altura Precip.	altura no especificada	Recuento	5	4	9
		Frecuencia esperada	3,4	5,6	9,0
		% de Altura Precip.	55,6%	44,4%	100,0%
		% de Hrragia subarac	20,8%	10,0%	14,1%
		% del total	7,8%	6,3%	14,1%
		Residuos corregidos	1,2	-1,2	
	altura menor a 5 metros	Recuento	13	25	38
		Frecuencia esperada	14,3	23,8	38,0
		% de Altura Precip.	34,2%	65,8%	100,0%
		% de Hrragia subarac	54,2%	62,5%	59,4%
		% del total	20,3%	39,1%	59,4%
		Residuos corregidos	-,7	,7	
	6-10 metros	Recuento	3	7	10
		Frecuencia esperada	3,8	6,3	10,0
		% de Altura Precip.	30,0%	70,0%	100,0%
		% de Hrragia subarac	12,5%	17,5%	15,6%
		% del total	4,7%	10,9%	15,6%
		Residuos corregidos	-,5	,5	
11 metros o más	Recuento	3	4	7	
	Frecuencia esperada	2,6	4,4	7,0	
	% de Altura Precip.	42,9%	57,1%	100,0%	
	% de Hrragia subarac	12,5%	10,0%	10,9%	
	% del total	4,7%	6,3%	10,9%	
	Residuos corregidos	,3	-,3		
Total		Recuento	24	40	64

Frecuencia esperada	24,0	40,0	64,0
% de Altura Precip.	37,5%	62,5%	100,0%
% de Hrragia subarac	100,0%	100,0%	100,0%
% del total	37,5%	62,5%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,753(a)	3	,625
Razón de verosimilitudes	1,713	3	,634
Asociación lineal por lineal	,255	1	,614
N de casos válidos	64		

a 4 casillas (50,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 2,63.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Coeficiente de contingencia	,163	,625
N de casos válidos	64	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 149: Altura Precipitación * Hemorragia ventricular.

			Hrragia ventric		Total
			sin lesión	hemorragia ventricular	
Altura Precip.	altura no especificada	Recuento	5	4	9
		Frecuencia esperada	3,7	5,3	9,0
		% de Altura Precip.	55,6%	44,4%	100,0%
		% de Hrragia ventric	19,2%	10,5%	14,1%
		% del total	7,8%	6,3%	14,1%
	altura menor a 5 metros	Residuos corregidos	1,0	-1,0	
		Recuento	17	21	38
		Frecuencia esperada	15,4	22,6	38,0
		% de Altura Precip.	44,7%	55,3%	100,0%
		% de Hrragia ventric	65,4%	55,3%	59,4%
	6-10 metros	% del total	26,6%	32,8%	59,4%
		Residuos corregidos	,8	-,8	
		Recuento	2	8	10
		Frecuencia esperada	4,1	5,9	10,0
		% de Altura Precip.	20,0%	80,0%	100,0%
	11 metros o más	% de Hrragia ventric	7,7%	21,1%	15,6%
		% del total	3,1%	12,5%	15,6%
		Residuos corregidos	-1,4	1,4	
		Recuento	2	5	7
		Frecuencia esperada	2,8	4,2	7,0
Total	% de Altura Precip.	28,6%	71,4%	100,0%	
	% de Hrragia ventric	7,7%	13,2%	10,9%	
	% del total	3,1%	7,8%	10,9%	
	Residuos corregidos	-,7	,7		
	Recuento	26	38	64	
	Frecuencia esperada	26,0	38,0	64,0	

% de Altura Precip.	40,6%	59,4%	100,0%
% de Hrragia ventric	100,0%	100,0%	100,0%
% del total	40,6%	59,4%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3,283(a)	3	,350
Razón de verosimilitudes	3,453	3	,327
Asociación lineal por lineal	2,435	1	,119
N de casos válidos	64		

a. 4 casillas (50,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 2,84.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Coeficiente de contingencia	,221	,350
N de casos válidos	64	

a. Asumiendo la hipótesis alternativa.

b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 150: Altura Precipitación * Hematoma subgaleal.

			Hematoma subgaleal		Total
			sin lesión	hematoma subgaleal	
Altura Precip.	altura no especificada	Recuento	5	4	9
		Frecuencia esperada	7,2	1,8	9,0
		% de Altura Precip.	55,6%	44,4%	100,0%
		% de hemat subgal	9,8%	30,8%	14,1%
		% del total	7,8%	6,3%	14,1%
	altura menor a 5 metros	Residuos corregidos	-1,9	1,9	
		Recuento	30	8	38
		Frecuencia esperada	30,3	7,7	38,0
		% de Altura Precip.	78,9%	21,1%	100,0%
		% de hemat subgal	58,8%	61,5%	59,4%
	6-10 metros	% del total	46,9%	12,5%	59,4%
		Residuos corregidos	-,2	,2	
		Recuento	9	1	10
		Frecuencia esperada	8,0	2,0	10,0
		% de Altura Precip.	90,0%	10,0%	100,0%
11 metros o más	% de hemat subgal	17,6%	7,7%	15,6%	
	% del total	14,1%	1,6%	15,6%	
	Residuos corregidos	,9	-,9		
	Recuento	7	0	7	
	Frecuencia esperada	5,6	1,4	7,0	
Total	% de Altura Precip.	100,0%	,0%	100,0%	
	% de hemat subgal	13,7%	,0%	10,9%	
	% del total	10,9%	,0%	10,9%	
	Residuos corregidos	1,4	-1,4		
	Recuento	51	13	64	
	Frecuencia esperada	51,0	13,0	64,0	
	% de Altura Precip.	79,7%	20,3%	100,0%	

% de hemat subgal	100,0%	100,0%	100,0%
% del total	79,7%	20,3%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	5,692(a)	3	,128
Razón de verosimilitudes	6,622	3	,085
Asociación lineal por lineal	5,114	1	,024
N de casos válidos	64		

a. 3 casillas (37,5%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 1,42.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coefficiente de contingencia	,286	,128
N de casos válidos		64	

a. Asumiendo la hipótesis alternativa.

b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 151: Plano de sustentación * Infiltrado Hemático Pericraneal.

			Infiltrado Hemático Pericraneal		
			sin lesión	infiltrado hemático pericraneal	Total
Plano sustentación	pavimento (suelo) caída	Recuento	3	28	31
		Frecuencia esperada	6,2	24,8	31,0
		% de Plano sustentación	9,7%	90,3%	100,0%
		% de Infiltrado Hemático Pericraneal	15,0%	35,0%	31,0%
		% del total	3,0%	28,0%	31,0%
		Residuos corregidos	-1,7	1,7	
	cuarto de baño, caída	Recuento	1	4	5
		Frecuencia esperada	1,0	4,0	5,0
		% de Plano sustentación	20,0%	80,0%	100,0%
		% de Infiltrado Hemático Pericraneal	5,0%	5,0%	5,0%
		% del total	1,0%	4,0%	5,0%
		Residuos corregidos	,0	,0	
	tejado, azotea	Recuento	2	9	11
		Frecuencia esperada	2,2	8,8	11,0
		% de Plano sustentación	18,2%	81,8%	100,0%
% de Infiltrado Hemático Pericraneal		10,0%	11,3%	11,0%	
% del total		2,0%	9,0%	11,0%	
Residuos corregidos		-,2	,2		
escaleras	Recuento	6	9	15	
	Frecuencia esperada	3,0	12,0	15,0	
	% de Plano sustentación	40,0%	60,0%	100,0%	

	% de Infiltrado Hemático Pericraneal	30,0%	11,3%	15,0%
	% del total	6,0%	9,0%	15,0%
cornisa	Residuos corregidos	2,1	-2,1	
	Recuento	0	1	1
	Frecuencia esperada	,2	,8	1,0
	% de Plano sustentación	,0%	100,0%	100,0%
	% de Infiltrado Hemático Pericraneal	,0%	1,3%	1,0%
	% del total	,0%	1,0%	1,0%
árbol	Residuos corregidos	-,5	,5	
	Recuento	1	1	2
	Frecuencia esperada	,4	1,6	2,0
	% de Plano sustentación	50,0%	50,0%	100,0%
	% de Infiltrado Hemático Pericraneal	5,0%	1,3%	2,0%
	% del total	1,0%	1,0%	2,0%
andamio	Residuos corregidos	1,1	-1,1	
	Recuento	3	7	10
	Frecuencia esperada	2,0	8,0	10,0
	% de Plano sustentación	30,0%	70,0%	100,0%
	% de Infiltrado Hemático Pericraneal	15,0%	8,8%	10,0%
	% del total	3,0%	7,0%	10,0%
otra, sin especificar	Residuos corregidos	,8	-,8	
	Recuento	4	21	25
	Frecuencia esperada	5,0	20,0	25,0
	% de Plano sustentación	16,0%	84,0%	100,0%
	% de Infiltrado Hemático Pericraneal	20,0%	26,3%	25,0%
	% del total	4,0%	21,0%	25,0%
Total	Residuos corregidos	-,6	,6	
	Recuento	20	80	100
	Frecuencia esperada	20,0	80,0	100,0

% de Plano sustentación	20,0%	80,0%	100,0%
% de Infiltrado Hemático Pericraneal	100,0%	100,0%	100,0%
% del total	20,0%	80,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	8,087(a)	7	,325
Razón de verosimilitudes	7,770	7	,353
Asociación lineal por lineal	,595	1	,441
N de casos válidos	100		

a 9 casillas (56,3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,20.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coefficiente de contingencia	,274	,325
N de casos válidos		100	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 152: Plano de sustentación * Contusión Cerebral.

			Contusión Cerebral		Total
			sin lesión	contusión cerebral	
Plano sustentación	pavimento (suelo) caída	Recuento	6	25	31
		Frecuencia esperada	6,5	24,5	31,0
		% de Plano sustentación	19,4%	80,6%	100,0%
		% de Contusión Cerebral	28,6%	31,6%	31,0%
		% del total	6,0%	25,0%	31,0%
		Residuos corregidos	-,3	,3	
	cuarto de baño, caída	Recuento	1	4	5
		Frecuencia esperada	1,1	4,0	5,0
		% de Plano sustentación	20,0%	80,0%	100,0%
		% de Contusión Cerebral	4,8%	5,1%	5,0%
		% del total	1,0%	4,0%	5,0%
		Residuos corregidos	-,1	,1	
	tejado, azotea	Recuento	0	11	11
Frecuencia esperada		2,3	8,7	11,0	
% de Plano sustentación		,0%	100,0%	100,0%	
% de Contusión Cerebral		,0%	13,9%	11,0%	
% del total		,0%	11,0%	11,0%	
Residuos corregidos		-1,8	1,8		
escaleras	Recuento	3	12	15	
	Frecuencia esperada	3,2	11,9	15,0	
	% de Plano sustentación	20,0%	80,0%	100,0%	
	% de Contusión Cerebral	14,3%	15,2%	15,0%	
	% del total	3,0%	12,0%	15,0%	
	Residuos corregidos	-,1	,1		
cornisa	Recuento	0	1	1	

		Frecuencia esperada	,2	,8	1,0
		% de Plano sustentación	,0%	100,0%	100,0%
		% de Contusión Cerebral	,0%	1,3%	1,0%
		% del total	,0%	1,0%	1,0%
	árbol	Residuos corregidos	-,5	,5	
		Recuento	1	1	2
		Frecuencia esperada	,4	1,6	2,0
		% de Plano sustentación	50,0%	50,0%	100,0%
		% de Contusión Cerebral	4,8%	1,3%	2,0%
		% del total	1,0%	1,0%	2,0%
	andamio	Residuos corregidos	1,0	-1,0	
		Recuento	3	7	10
		Frecuencia esperada	2,1	7,9	10,0
		% de Plano sustentación	30,0%	70,0%	100,0%
		% de Contusión Cerebral	14,3%	8,9%	10,0%
		% del total	3,0%	7,0%	10,0%
	otra, sin especificar	Residuos corregidos	,7	-,7	
		Recuento	7	18	25
		Frecuencia esperada	5,3	19,8	25,0
		% de Plano sustentación	28,0%	72,0%	100,0%
		% de Contusión Cerebral	33,3%	22,8%	25,0%
		% del total	7,0%	18,0%	25,0%
		Residuos corregidos	1,0	-1,0	
	Total	Recuento	21	79	100
		Frecuencia esperada	21,0	79,0	100,0
		% de Plano sustentación	21,0%	79,0%	100,0%
		% de Contusión Cerebral	100,0%	100,0%	100,0%
		% del total	21,0%	79,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	5,493(a)	7	,600
Razón de verosimilitudes	7,675	7	,362
Asociación lineal por lineal	1,710	1	,191
N de casos válidos	100		

a 9 casillas (56,3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,21.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Coeficiente de contingencia	,228	,600
N de casos válidos	100	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 152a: Plano de sustentación * Hemorragia Subaracnoidea.

			Hemorragia subaracnoidea		Total
			sin lesión	hemorragia subaracnoidea	
Plano sustentación	pavimento (suelo) caída	Recuento	13	18	31
		Frecuencia esperada	12,1	18,9	31,0
		% de Plano sustentación	41,9%	58,1%	100,0%
		% de Hrragia subarac	33,3%	29,5%	31,0%
		% del total	13,0%	18,0%	31,0%
	cuarto de baño, caída	Residuos corregidos	,4	-,4	
		Recuento	2	3	5
		Frecuencia esperada	2,0	3,1	5,0
		% de Plano sustentación	40,0%	60,0%	100,0%
		% de Hrragia subarac	5,1%	4,9%	5,0%
	tejado, azotea	% del total	2,0%	3,0%	5,0%
		Residuos corregidos	,0	,0	
		Recuento	2	9	11
		Frecuencia esperada	4,3	6,7	11,0
		% de Plano sustentación	18,2%	81,8%	100,0%
escaleras	% de Hrragia subarac	5,1%	14,8%	11,0%	
	% del total	2,0%	9,0%	11,0%	
	Residuos corregidos	-1,5	1,5		
	Recuento	6	9	15	
	Frecuencia esperada	5,9	9,2	15,0	
cornisa	% de Plano sustentación	40,0%	60,0%	100,0%	
	% de Hrragia subarac	15,4%	14,8%	15,0%	
	% del total	6,0%	9,0%	15,0%	
	Residuos corregidos	,1	-,1		
	Recuento	0	1	1	
		Frecuencia esperada	,4	,6	1,0
		% de Plano sustentación	,0%	100,0%	100,0%
		% de Hrragia subarac	,0%	1,6%	1,0%
		% del total	,0%	1,0%	1,0%

Total	árbol	Residuos corregidos	-,8	,8	
		Recuento	2	0	2
		Frecuencia esperada	,8	1,2	2,0
		% de Plano sustentación	100,0%	,0%	100,0%
		% de Hrragia subarac	5,1%	,0%	2,0%
		% del total	2,0%	,0%	2,0%
	andamio	Residuos corregidos	1,8	-1,8	
		Recuento	5	5	10
		Frecuencia esperada	3,9	6,1	10,0
		% de Plano sustentación	50,0%	50,0%	100,0%
		% de Hrragia subarac	12,8%	8,2%	10,0%
		% del total	5,0%	5,0%	10,0%
	otra, sin especificar	Residuos corregidos	,8	-,8	
		Recuento	9	16	25
		Frecuencia esperada	9,8	15,3	25,0
		% de Plano sustentación	36,0%	64,0%	100,0%
		% de Hrragia subarac	23,1%	26,2%	25,0%
		% del total	9,0%	16,0%	25,0%
Total		Residuos corregidos	-,4	,4	
		Recuento	39	61	100
		Frecuencia esperada	39,0	61,0	100,0
		% de Plano sustentación	39,0%	61,0%	100,0%
		% de Hrragia subarac	100,0%	100,0%	100,0%
		% del total	39,0%	61,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	6,495(a)	7	,483
Razón de verosimilitudes	7,699	7	,360
Asociación lineal por lineal	,034	1	,853
N de casos válidos	100		

a. 8 casillas (50,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,39.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coefficiente de contingencia	,247	,483
N de casos válidos		100	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 152b: Plano de sustentación * Hemorragia ventricular.

			Hrragia ventric		Total
			sin lesión	hemorragia ventricular	
Plano sustentación	pavimento (suelo) caída	Recuento	16	15	31
		Frecuencia esperada	14,3	16,7	31,0
		% de Plano sustentación	51,6%	48,4%	100,0%
		% de Hrragia ventric	34,8%	27,8%	31,0%
		% del total	16,0%	15,0%	31,0%
		Residuos corregidos	,8	-,8	
cuarto de baño, caída	cuarto de baño, caída	Recuento	4	1	5
		Frecuencia esperada	2,3	2,7	5,0
		% de Plano sustentación	80,0%	20,0%	100,0%
		% de Hrragia ventric	8,7%	1,9%	5,0%
		% del total	4,0%	1,0%	5,0%
		Residuos corregidos	1,6	-1,6	
tejado, azotea	tejado, azotea	Recuento	3	8	11
		Frecuencia esperada	5,1	5,9	11,0

	% de Plano sustentación	27,3%	72,7%	100,0%
	% de Hrragia ventric	6,5%	14,8%	11,0%
	% del total	3,0%	8,0%	11,0%
escaleras	Residuos corregidos	-1,3	1,3	
	Recuento	7	8	15
	Frecuencia esperada	6,9	8,1	15,0
	% de Plano sustentación	46,7%	53,3%	100,0%
	% de Hrragia ventric	15,2%	14,8%	15,0%
	% del total	7,0%	8,0%	15,0%
cornisa	Residuos corregidos	,1	-,1	
	Recuento	1	0	1
	Frecuencia esperada	,5	,5	1,0
	% de Plano sustentación	100,0%	,0%	100,0%
	% de Hrragia ventric	2,2%	,0%	1,0%
	% del total	1,0%	,0%	1,0%
árbol	Residuos corregidos	1,1	-1,1	
	Recuento	2	0	2
	Frecuencia esperada	,9	1,1	2,0
	% de Plano sustentación	100,0%	,0%	100,0%
	% de Hrragia ventric	4,3%	,0%	2,0%
	% del total	2,0%	,0%	2,0%
andamio	Residuos corregidos	1,5	-1,5	
	Recuento	1	9	10
	Frecuencia esperada	4,6	5,4	10,0
	% de Plano sustentación	10,0%	90,0%	100,0%
	% de Hrragia ventric	2,2%	16,7%	10,0%
	% del total	1,0%	9,0%	10,0%
otra, sin especificar	Residuos corregidos	-2,4	2,4	
	Recuento	12	13	25
	Frecuencia esperada	11,5	13,5	25,0
	% de Plano sustentación	48,0%	52,0%	100,0%
	% de Hrragia ventric	26,1%	24,1%	25,0%

Total	% del total	12,0%	13,0%	25,0%
	Residuos corregidos	,2	-,2	
	Recuento	46	54	100
	Frecuencia esperada	46,0	54,0	100,0
	% de Plano sustentación	46,0%	54,0%	100,0%
	% de Hrragia ventric	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	46,0%	54,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	13,055(a)	7	,071
Razón de verosimilitudes	15,304	7	,032
Asociación lineal por lineal	,736	1	,391
N de casos válidos	100		

a 7 casillas (43,8%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,46.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coficiente de contingencia	,340	,071
N de casos válidos		100	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 152c: Plano de sustentación * Hematoma Subgaleal.

			hemat subgal		Total
			sin lesión	hematoma subgaleal	
Plano sustentación	pavimento (suelo) caída	Recuento	25	6	31
		Frecuencia esperada	24,8	6,2	31,0
		% de Plano sustentación	80,6%	19,4%	100,0%
		% de hemat subgal	31,3%	30,0%	31,0%
		% del total	25,0%	6,0%	31,0%
		Residuos corregidos	,1	-,1	
	cuarto de baño, caída	Recuento	4	1	5
		Frecuencia esperada	4,0	1,0	5,0
		% de Plano sustentación	80,0%	20,0%	100,0%
		% de hemat subgal	5,0%	5,0%	5,0%
		% del total	4,0%	1,0%	5,0%
		Residuos corregidos	,0	,0	
	tejado, azotea	Recuento	10	1	11
Frecuencia esperada		8,8	2,2	11,0	
% de Plano sustentación		90,9%	9,1%	100,0%	
% de hemat subgal		12,5%	5,0%	11,0%	
% del total		10,0%	1,0%	11,0%	
Residuos corregidos		1,0	-1,0		
escaleras	Recuento	10	5	15	
	Frecuencia esperada	12,0	3,0	15,0	
	% de Plano sustentación	66,7%	33,3%	100,0%	
	% de hemat subgal	12,5%	25,0%	15,0%	
	% del total	10,0%	5,0%	15,0%	
	Residuos corregidos	-1,4	1,4		
cornisa	Recuento	1	0	1	
	Frecuencia esperada	,8	,2	1,0	
	% de Plano sustentación	100,0%	,0%	100,0%	

	sustentación			
	% de hemat subgal	1,3%	,0%	1,0%
	% del total	1,0%	,0%	1,0%
árbol	Residuos corregidos	,5	-,5	
	Recuento	2	0	2
	Frecuencia esperada	1,6	,4	2,0
	% de Plano sustentación	100,0%	,0%	100,0%
	% de hemat subgal	2,5%	,0%	2,0%
	% del total	2,0%	,0%	2,0%
andamio	Residuos corregidos	,7	-,7	
	Recuento	8	2	10
	Frecuencia esperada	8,0	2,0	10,0
	% de Plano sustentación	80,0%	20,0%	100,0%
	% de hemat subgal	10,0%	10,0%	10,0%
	% del total	8,0%	2,0%	10,0%
otra, sin especificar	Residuos corregidos	,0	,0	
	Recuento	20	5	25
	Frecuencia esperada	20,0	5,0	25,0
	% de Plano sustentación	80,0%	20,0%	100,0%
	% de hemat subgal	25,0%	25,0%	25,0%
	% del total	20,0%	5,0%	25,0%
Total	Residuos corregidos	,0	,0	
	Recuento	80	20	100
	Frecuencia esperada	80,0	20,0	100,0
	% de Plano sustentación	80,0%	20,0%	100,0%
	% de hemat subgal	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	80,0%	20,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3,243(a)	7	,862
Razón de verosimilitudes	3,789	7	,804
Asociación lineal por lineal	,000	1	,988
N de casos válidos	100		

a. 9 casillas (56,3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,20.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coefficiente de contingencia	,177	,862
N de casos válidos		100	

a. Asumiendo la hipótesis alternativa.

b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 152d: Plano de sustentación * Número total de lesiones cerebrales.

			Plano sustentación							Total		
			pavimento (suelo) caída	cuarto de baño, caída	tejado, azotea	escaleras	cornisa	árbol	andamio		otra, sin especificar	
N°Total Les. C.	número total de lesiones cerebrales descritas	Recuento	1	0	0	2	0	0	0	0	3	
		Frecuencia esperada	,9	,2	,3	,5	,0	,1	,3	,8	3,0	
		% de N°Total Les. C.	33,3%	,0%	,0%	66,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%	
		% de Plano sustentación	3,2%	,0%	,0%	13,3%	,0%	,0%	,0%	,0%	3,0%	
		% del total	1,0%	,0%	,0%	2,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	3,0%	
		Residuos corregidos	,1	-,4	-,6	2,5	-,2	-,3	-,6	-,1,0		
		2	Recuento	1	1	0	0	0	1	0	1	4
		Frecuencia esperada	1,2	,2	,4	,6	,0	,1	,4	1,0	4,0	
		% de N°Total Les. C.	25,0%	25,0%	,0%	,0%	,0%	25,0%	,0%	25,0%	100,0%	
		% de Plano sustentación	3,2%	20,0%	,0%	,0%	,0%	50,0%	,0%	4,0%	4,0%	
% del total	1,0%	1,0%	,0%	,0%	,0%	1,0%	,0%	1,0%	4,0%			
Residuos corregidos	-,3	1,9	-,7	-,9	-,2	3,4	-,7	,0				
3	Recuento	2	1	2	0	0	0	0	3	8		
Frecuencia esperada	2,5	,4	,9	1,2	,1	,2	,8	2,0	8,0			
% de N°Total Les. C.	25,0%	12,5%	25,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	37,5%	100,0%			
% de Plano sustentación	6,5%	20,0%	18,2%	,0%	,0%	,0%	,0%	12,0%	8,0%			
% del total	2,0%	1,0%	2,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	3,0%	8,0%			
Residuos corregidos	-,4	1,0	1,3	-,1,2	-,3	-,4	-,1,0	,9				
4	Recuento	7	0	1	2	0	0	2	5	17		
Frecuencia esperada	5,3	,9	1,9	2,6	,2	,3	1,7	4,3	17,0			
% de N°Total Les. C.	41,2%	,0%	5,9%	11,8%	,0%	,0%	11,8%	29,4%	100,0%			
% de Plano sustentación	22,6%	,0%	9,1%	13,3%	,0%	,0%	20,0%	20,0%	17,0%			
% del total	7,0%	,0%	1,0%	2,0%	,0%	,0%	2,0%	5,0%	17,0%			
Residuos corregidos	1,0	-,1,0	-,7	-,4	-,5	-,6	,3	,5				
5	Recuento	4	1	1	1	0	1	1	5	14		
Frecuencia esperada	4,3	,7	1,5	2,1	,1	,3	1,4	3,5	14,0			
% de N°Total Les. C.	28,6%	7,1%	7,1%	7,1%	,0%	7,1%	7,1%	35,7%	100,0%			
% de Plano sustentación	12,9%	20,0%	9,1%	6,7%	,0%	50,0%	10,0%	20,0%	14,0%			
% del total	4,0%	1,0%	1,0%	1,0%	,0%	1,0%	1,0%	5,0%	14,0%			
Residuos corregidos	-,2	,4	-,5	-,9	-,4	1,5	-,4	1,0				

6	Recuento	7	0	5	4	0	0	3	7	26	
	Frecuencia esperada	8,1	1,3	2,9	3,9	,3	,5	2,6	6,5	26,0	
	% de N°Total Les. C.	26,9%	,0%	19,2%	15,4%	,0%	,0%	11,5%	26,9%	100,0%	
	% de Plano sustentación	22,6%	,0%	45,5%	26,7%	,0%	,0%	30,0%	28,0%	26,0%	
	% del total	7,0%	,0%	5,0%	4,0%	,0%	,0%	3,0%	7,0%	26,0%	
	Residuos corregidos	-,5	-1,4	1,6	,1	-,6	-,8	,3	,3		
	7	Recuento	4	1	0	3	1	0	2	2	13
		Frecuencia esperada	4,0	,7	1,4	2,0	,1	,3	1,3	3,3	13,0
		% de N°Total Les. C.	30,8%	7,7%	,0%	23,1%	7,7%	,0%	15,4%	15,4%	100,0%
		% de Plano sustentación	12,9%	20,0%	,0%	20,0%	100,0%	,0%	20,0%	8,0%	13,0%
% del total		4,0%	1,0%	,0%	3,0%	1,0%	,0%	2,0%	2,0%	13,0%	
Residuos corregidos	,0	,5	-1,4	,9	2,6	-,6	,7	-,9			
8	Recuento	3	1	2	1	0	0	2	2	11	
	Frecuencia esperada	3,4	,6	1,2	1,7	,1	,2	1,1	2,8	11,0	
	% de N°Total Les. C.	27,3%	9,1%	18,2%	9,1%	,0%	,0%	18,2%	18,2%	100,0%	
	% de Plano sustentación	9,7%	20,0%	18,2%	6,7%	,0%	,0%	20,0%	8,0%	11,0%	
	% del total	3,0%	1,0%	2,0%	1,0%	,0%	,0%	2,0%	2,0%	11,0%	
Residuos corregidos	-,3	,7	,8	-,6	-,4	-,5	1,0	-,6			
9	Recuento	2	0	0	1	0	0	0	0	3	
	Frecuencia esperada	,9	,2	,3	,5	,0	,1	,3	,8	3,0	
	% de N°Total Les. C.	66,7%	,0%	,0%	33,3%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%	
	% de Plano sustentación	6,5%	,0%	,0%	6,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	3,0%	
	% del total	2,0%	,0%	,0%	1,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	3,0%	
Residuos corregidos	1,4	-,4	-,6	,9	-,2	-,3	-,6	-1,0			
11	Recuento	0	0	0	1	0	0	0	0	1	
	Frecuencia esperada	,3	,1	,1	,2	,0	,0	,1	,3	1,0	
	% de N°Total Les. C.	,0%	,0%	,0%	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%	
	% de Plano sustentación	,0%	,0%	,0%	6,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,0%	
	% del total	,0%	,0%	,0%	1,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,0%	
Residuos corregidos	-,7	-,2	-,4	2,4	-,1	-,1	-,3	-,6			
Total	Recuento	31	5	11	15	1	2	10	25	100	
	Frecuencia esperada	31,0	5,0	11,0	15,0	1,0	2,0	10,0	25,0	100,0	
	% de N°Total Les. C.	31,0%	5,0%	11,0%	15,0%	1,0%	2,0%	10,0%	25,0%	100,0%	
	% de Plano sustentación	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% del total	31,0%	5,0%	11,0%	15,0%	1,0%	2,0%	10,0%	25,0%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	58,432(a)	63	,640
Razón de verosimilitudes	51,786	63	,843
Asociación lineal por lineal	,110	1	,741
N de casos válidos	100		

a 77 casillas (96,3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,01.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coefficiente de contingencia	,607	,640
N de casos válidos		100	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 153: Total de trazos de fracturas en base de cráneo * modalidad de HPAF Penetrante en cráneo.

			HPAF penetrante en cráneo					
			homicidio	suicidio	HPAF accidental	no penetrante en cráneo	Total	
Total de trazos de fx en base de cráneo	sin trazo de fractura	Recuento	6	2	0	1	9	
		Frecuencia esperada	6,7	1,9	,3	,1	9,0	
		% de Total de trazos de fx en base de cráneo	66,7%	22,2%	,0%	11,1%	100,0%	
		% de HPAF P.C.	7,9%	9,1%	,0%	100,0%	8,8%	
		% del total	5,9%	2,0%	,0%	1,0%	8,8%	
		Residuos corregidos	-,6	,0	-,5	3,2		
		1	Recuento	17	2	0	0	19
		Frecuencia esperada	14,2	4,1	,6	,2	19,0	
		% de Total de trazos de fx en base de cráneo	89,5%	10,5%	,0%	,0%	100,0%	
		% de HPAF P.C.	22,4%	9,1%	,0%	,0%	18,6%	
		% del total	16,7%	2,0%	,0%	,0%	18,6%	
		Residuos corregidos	1,7	-1,3	-,8	-,5		
		2	Recuento	9	1	1	0	11
		Frecuencia esperada	8,2	2,4	,3	,1	11,0	
% de Total de trazos de fx en base de cráneo	81,8%	9,1%	9,1%	,0%	100,0%			
% de HPAF P.C.	11,8%	4,5%	33,3%	,0%	10,8%			
% del total	8,8%	1,0%	1,0%	,0%	10,8%			
Residuos corregidos	,6	-1,1	1,3	-,3				
3	Recuento	8	3	0	0	11		
Frecuencia esperada	8,2	2,4	,3	,1	11,0			
% de Total de trazos de fx en base de cráneo	72,7%	27,3%	,0%	,0%	100,0%			
% de HPAF P.C.	10,5%	13,6%	,0%	,0%	10,8%			
% del total	7,8%	2,9%	,0%	,0%	10,8%			
Residuos corregidos	-,1	,5	-,6	-,3				
4	Recuento	6	4	0	0	10		

		Frecuencia esperada	7,5	2,2	,3	,1	10,0
		% de Total de trazos de fx en base de cráneo	60,0%	40,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de HPAF P.C.	7,9%	18,2%	,0%	,0%	9,8%
		% del total	5,9%	3,9%	,0%	,0%	9,8%
	6	Residuos corregidos	-1,1	1,5	-6	-3	
		Recuento	9	8	2	0	19
		Frecuencia esperada	14,2	4,1	,6	,2	19,0
		% de Total de trazos de fx en base de cráneo	47,4%	42,1%	10,5%	,0%	100,0%
		% de HPAF P.C.	11,8%	36,4%	66,7%	,0%	18,6%
		% del total	8,8%	7,8%	2,0%	,0%	18,6%
	7	Residuos corregidos	-3,0	2,4	2,2	-5	
		Recuento	4	1	0	0	5
		Frecuencia esperada	3,7	1,1	,1	,0	5,0
		% de Total de trazos de fx en base de cráneo	80,0%	20,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de HPAF P.C.	5,3%	4,5%	,0%	,0%	4,9%
		% del total	3,9%	1,0%	,0%	,0%	4,9%
	9	Residuos corregidos	,3	-,1	-,4	-,2	
		Recuento	17	1	0	0	18
		Frecuencia esperada	13,4	3,9	,5	,2	18,0
		% de Total de trazos de fx en base de cráneo	94,4%	5,6%	,0%	,0%	100,0%
		% de HPAF P.C.	22,4%	4,5%	,0%	,0%	17,6%
		% del total	16,7%	1,0%	,0%	,0%	17,6%
		Residuos corregidos	2,1	-,8	-,8	-,5	
		Recuento	76	22	3	1	102
		Frecuencia esperada	76,0	22,0	3,0	1,0	102,0
		% de Total de trazos de fx en base de cráneo	74,5%	21,6%	2,9%	1,0%	100,0%
		% de HPAF P.C.	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% del total	74,5%	21,6%	2,9%	1,0%	100,0%
Total							

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	30,924(a)	21	,075
Razón de verosimilitudes	25,984	21	,207
Asociación lineal por lineal	,214	1	,644
N de casos válidos	102		

a 25 casillas (78,1%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,05.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coefficiente de contingencia	,482	,075
N de casos válidos		102	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 154: Número total de trazos de fracturas en el neuro cráneo (base y bóveda) * HPAF.

			HPAF P.C.				Total
			homicidio	suicidio	HPAF accidental	no penetrante en cráneo	
Total de trazos de fx base y bóveda	sin trazo de fx	Recuento	0	0	0	1	1
		Frecuencia esperada	,7	,2	,0	,0	1,0
		% de Total de trazos de fx base y bóveda	,0%	,0%	,0%	100,0%	100,0%
		% de HPAF P.C.	,0%	,0%	,0%	100,0%	1,0%
		% del total	,0%	,0%	,0%	1,0%	1,0%
		Residuos corregidos	-1,7	-,5	-,2	10,1	
	1	Recuento	12	2	0	0	14
		Frecuencia esperada	10,4	3,0	,4	,1	14,0
		% de Total de trazos de fx base y bóveda	85,7%	14,3%	,0%	,0%	100,0%
		% de HPAF P.C.	15,8%	9,1%	,0%	,0%	13,7%
		% del total	11,8%	2,0%	,0%	,0%	13,7%
		Residuos corregidos	1,0	-,7	-,7	-,4	
	2	Recuento	10	2	0	0	12
		Frecuencia esperada	8,9	2,6	,4	,1	12,0
% de Total de trazos de fx base y bóveda		83,3%	16,7%	,0%	,0%	100,0%	
% de HPAF P.C.		13,2%	9,1%	,0%	,0%	11,8%	
% del total		9,8%	2,0%	,0%	,0%	11,8%	
Residuos corregidos		,7	-,4	-,6	-,4		
3	Recuento	9	1	0	0	10	
	Frecuencia esperada	7,5	2,2	,3	,1	10,0	
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	90,0%	10,0%	,0%	,0%	100,0%	
	% de HPAF P.C.	11,8%	4,5%	,0%	,0%	9,8%	
	% del total	8,8%	1,0%	,0%	,0%	9,8%	
	Residuos corregidos	1,2	-,9	-,6	-,3		
4	Recuento	14	5	1	0	20	

	Frecuencia esperada	14,9	4,3	,6	,2	20,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	70,0%	25,0%	5,0%	,0%	100,0%
	% de HPAF P.C.	18,4%	22,7%	33,3%	,0%	19,6%
	% del total	13,7%	4,9%	1,0%	,0%	19,6%
5	Residuos corregidos	-,5	,4	,6	-,5	
	Recuento	5	2	2	0	9
	Frecuencia esperada	6,7	1,9	,3	,1	9,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	55,6%	22,2%	22,2%	,0%	100,0%
	% de HPAF P.C.	6,6%	9,1%	66,7%	,0%	8,8%
	% del total	4,9%	2,0%	2,0%	,0%	8,8%
6	Residuos corregidos	-1,4	,0	3,6	-,3	
	Recuento	4	4	0	0	8
	Frecuencia esperada	6,0	1,7	,2	,1	8,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	50,0%	50,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de HPAF P.C.	5,3%	18,2%	,0%	,0%	7,8%
	% del total	3,9%	3,9%	,0%	,0%	7,8%
7	Residuos corregidos	-1,7	2,0	-,5	-,3	
	Recuento	4	0	0	0	4
	Frecuencia esperada	3,0	,9	,1	,0	4,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	100,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de HPAF P.C.	5,3%	,0%	,0%	,0%	3,9%
	% del total	3,9%	,0%	,0%	,0%	3,9%
8	Residuos corregidos	1,2	-1,1	-,4	-,2	
	Recuento	2	1	0	0	3
	Frecuencia esperada	2,2	,6	,1	,0	3,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	66,7%	33,3%	,0%	,0%	100,0%
	% de HPAF P.C.	2,6%	4,5%	,0%	,0%	2,9%
	% del total	2,0%	1,0%	,0%	,0%	2,9%
	Residuos corregidos	-,3	,5	-,3	-,2	

10	Recuento	2	0	0	0	2
	Frecuencia esperada	1,5	,4	,1	,0	2,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	100,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de HPAF P.C.	2,6%	,0%	,0%	,0%	2,0%
	% del total	2,0%	,0%	,0%	,0%	2,0%
	Residuos corregidos	,8	-,7	-,2	-,1	
11	Recuento	0	1	0	0	1
	Frecuencia esperada	,7	,2	,0	,0	1,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	,0%	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de HPAF P.C.	,0%	4,5%	,0%	,0%	1,0%
	% del total	,0%	1,0%	,0%	,0%	1,0%
	Residuos corregidos	-1,7	1,9	-,2	-,1	
12	Recuento	0	1	0	0	1
	Frecuencia esperada	,7	,2	,0	,0	1,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	,0%	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de HPAF P.C.	,0%	4,5%	,0%	,0%	1,0%
	% del total	,0%	1,0%	,0%	,0%	1,0%
	Residuos corregidos	-1,7	1,9	-,2	-,1	
13	Recuento	1	1	0	0	2
	Frecuencia esperada	1,5	,4	,1	,0	2,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	50,0%	50,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de HPAF P.C.	1,3%	4,5%	,0%	,0%	2,0%
	% del total	1,0%	1,0%	,0%	,0%	2,0%
	Residuos corregidos	-,8	1,0	-,2	-,1	
14	Recuento	4	2	0	0	6
	Frecuencia esperada	4,5	1,3	,2	,1	6,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	66,7%	33,3%	,0%	,0%	100,0%
	% de HPAF P.C.	5,3%	9,1%	,0%	,0%	5,9%
	% del total	3,9%	2,0%	,0%	,0%	5,9%

15	Residuos corregidos	-,5	,7	-,4	-,3	
	Recuento	2	0	0	0	2
	Frecuencia esperada	1,5	,4	,1	,0	2,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	100,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de HPAF P.C.	2,6%	,0%	,0%	,0%	2,0%
	% del total	2,0%	,0%	,0%	,0%	2,0%
16	Residuos corregidos	,8	-,7	-,2	-,1	
	Recuento	3	0	0	0	3
	Frecuencia esperada	2,2	,6	,1	,0	3,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	100,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de HPAF P.C.	3,9%	,0%	,0%	,0%	2,9%
	% del total	2,9%	,0%	,0%	,0%	2,9%
18	Residuos corregidos	1,0	-,9	-,3	-,2	
	Recuento	1	0	0	0	1
	Frecuencia esperada	,7	,2	,0	,0	1,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	100,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de HPAF P.C.	1,3%	,0%	,0%	,0%	1,0%
	% del total	1,0%	,0%	,0%	,0%	1,0%
19	Residuos corregidos	,6	-,5	-,2	-,1	
	Recuento	1	0	0	0	1
	Frecuencia esperada	,7	,2	,0	,0	1,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	100,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de HPAF P.C.	1,3%	,0%	,0%	,0%	1,0%
	% del total	1,0%	,0%	,0%	,0%	1,0%
20	Residuos corregidos	,6	-,5	-,2	-,1	
	Recuento	2	0	0	0	2
	Frecuencia esperada	1,5	,4	,1	,0	2,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	100,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de HPAF P.C.	2,6%	,0%	,0%	,0%	2,0%

	% del total	2,0%	,0%	,0%	,0%	2,0%
Total	Residuos corregidos	,8	-,7	-,2	-,1	
	Recuento	76	22	3	1	102
	Frecuencia esperada	76,0	22,0	3,0	1,0	102,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	74,5%	21,6%	2,9%	1,0%	100,0%
	% de HPAF P.C.	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	74,5%	21,6%	2,9%	1,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	135,097 ^{a)}	54	,000
Razón de verosimilitudes	40,755	54	,908
Asociación lineal por lineal	,462	1	,497
N de casos válidos	102		

a 70 casillas (92,1%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,01.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Coeficiente de contingencia	,755	,000
N de casos válidos	102	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 155: Cuerpo del esfenoides * Primer orificio de entrada.

			Cuerpo del esfenoides			Total
			sin trazo de fractura	inicio e fractura	fractura que irradia	
1° Orificio .Entrada	frontal derecho	Recuento	4	0	0	4
		Frecuencia esperada	3,0	,1	1,0	4,0
		% de 1° Orificio.Entrada	100,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Cuerpo del esfenoides	5,3%	,0%	,0%	4,0%
		% del total	4,0%	,0%	,0%	4,0%
		Residuos corregidos	1,2	-,3	-1,1	
	frontal izquierdo	Recuento	5	1	4	10
		Frecuencia esperada	7,4	,2	2,4	10,0
		% de 1° Orificio.Entrada	50,0%	10,0%	40,0%	100,0%
		% de Cuerpo del esfenoides	6,7%	50,0%	16,7%	9,9%
		% del total	5,0%	1,0%	4,0%	9,9%
		Residuos corregidos	-1,8	1,9	1,3	
	parietal derecho	Recuento	5	0	0	5
		Frecuencia esperada	3,7	,1	1,2	5,0
		% de 1° Orificio.Entrada	100,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Cuerpo del esfenoides	6,7%	,0%	,0%	5,0%
		% del total	5,0%	,0%	,0%	5,0%
		Residuos corregidos	1,4	-,3	-1,3	
	parietal izquierdo	Recuento	5	0	1	6
		Frecuencia esperada	4,5	,1	1,4	6,0
% de 1° Orificio.Entrada		83,3%	,0%	16,7%	100,0%	
% de Cuerpo del esfenoides		6,7%	,0%	4,2%	5,9%	
% del total		5,0%	,0%	1,0%	5,9%	
Residuos corregidos		,5	-,4	-,4		
temporal derecho	Recuento	16	0	11	27	

	Frecuencia esperada	20,0	,5	6,4	27,0
	% de 1°	59,3%	,0%	40,7%	100,0%
	Orificio.Entrada				
	% de Cuerpo del esfenoides	21,3%	,0%	45,8%	26,7%
	% del total	15,8%	,0%	10,9%	26,7%
temporal izquierdo	Residuos corregidos	-2,1	-,9	2,4	
	Recuento	9	0	2	11
	Frecuencia esperada	8,2	,2	2,6	11,0
	% de 1°	81,8%	,0%	18,2%	100,0%
	Orificio.Entrada				
	% de Cuerpo del esfenoides	12,0%	,0%	8,3%	10,9%
	% del total	8,9%	,0%	2,0%	10,9%
occipital derecho	Residuos corregidos	,6	-,5	-,5	
	Recuento	10	0	3	13
	Frecuencia esperada	9,7	,3	3,1	13,0
	% de 1°	76,9%	,0%	23,1%	100,0%
	Orificio.Entrada				
	% de Cuerpo del esfenoides	13,3%	,0%	12,5%	12,9%
	% del total	9,9%	,0%	3,0%	12,9%
occipital izquierdo	Residuos corregidos	,2	-,5	-,1	
	Recuento	10	0	2	12
	Frecuencia esperada	8,9	,2	2,9	12,0
	% de 1°	83,3%	,0%	16,7%	100,0%
	Orificio.Entrada				
	% de Cuerpo del esfenoides	13,3%	,0%	8,3%	11,9%
	% del total	9,9%	,0%	2,0%	11,9%
fosa anterior izquierda	Residuos corregidos	,8	-,5	-,6	
	Recuento	2	0	0	2
	Frecuencia esperada	1,5	,0	,5	2,0
	% de 1°	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	Orificio.Entrada				
	% de Cuerpo del esfenoides	2,7%	,0%	,0%	2,0%
	% del total	2,0%	,0%	,0%	2,0%
	Residuos corregidos	,8	-,2	-,8	

fosa media, línea media	Recuento	1	0	0	1
	Frecuencia esperada	,7	,0	,2	1,0
	% de 1°	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	Orificio.Entrada				
	% de Cuerpo del esfenooides	1,3%	,0%	,0%	1,0%
	% del total	1,0%	,0%	,0%	1,0%
fosa media izquierda	Residuos corregidos	,6	-,1	-,6	
	Recuento	0	0	1	1
	Frecuencia esperada	,7	,0	,2	1,0
	% de 1°	,0%	,0%	100,0%	100,0%
	Orificio.Entrada				
	% de Cuerpo del esfenooides	,0%	,0%	4,2%	1,0%
cuerpo del esfenooides	% del total	,0%	,0%	1,0%	1,0%
	Residuos corregidos	-1,7	-,1	1,8	
	Recuento	0	1	0	1
	Frecuencia esperada	,7	,0	,2	1,0
	% de 1°	,0%	100,0%	,0%	100,0%
	Orificio.Entrada				
silla turca	% de Cuerpo del esfenooides	,0%	50,0%	,0%	1,0%
	% del total	,0%	1,0%	,0%	1,0%
	Residuos corregidos	-1,7	7,1	-,6	
	Recuento	2	0	0	2
	Frecuencia esperada	1,5	,0	,5	2,0
	% de 1°	100,0%	,0%	,0%	100,0%
peñasco derecho, porción petrosa del temporal derecho	Orificio.Entrada				
	% de Cuerpo del esfenooides	2,7%	,0%	,0%	2,0%
	% del total	2,0%	,0%	,0%	2,0%
	Residuos corregidos	,8	-,2	-,8	
	Recuento	1	0	0	1
	Frecuencia esperada	,7	,0	,2	1,0
peñasco derecho, porción petrosa del temporal derecho	% de 1°	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	Orificio.Entrada				
	% de Cuerpo del esfenooides	1,3%	,0%	,0%	1,0%
	% del total	1,0%	,0%	,0%	1,0%

		Residuos corregidos	,6	-,1	-,6	
	peñasco izquierdo,	Recuento	1	0	0	1
	porción petrosa del	Frecuencia esperada	,7	,0	,2	1,0
	temporal izquierdo	% de 1°	100,0%	,0%	,0%	100,0%
		Orificio.Entrada				
		% de Cuerpo del	1,3%	,0%	,0%	1,0%
		esfenoides				
		% del total	1,0%	,0%	,0%	1,0%
		Residuos corregidos	,6	-,1	-,6	
	ala mayor derecha del	Recuento	3	0	0	3
	esfenoides	Frecuencia esperada	2,2	,1	,7	3,0
		% de 1°	100,0%	,0%	,0%	100,0%
		Orificio.Entrada				
		% de Cuerpo del	4,0%	,0%	,0%	3,0%
		esfenoides				
		% del total	3,0%	,0%	,0%	3,0%
		Residuos corregidos	1,0	-,2	-1,0	
	ala mayor izquierda del	Recuento	1	0	0	1
	esfenoides	Frecuencia esperada	,7	,0	,2	1,0
		% de 1°	100,0%	,0%	,0%	100,0%
		Orificio.Entrada				
		% de Cuerpo del	1,3%	,0%	,0%	1,0%
		esfenoides				
		% del total	1,0%	,0%	,0%	1,0%
		Residuos corregidos	,6	-,1	-,6	
Total		Recuento	75	2	24	101
		Frecuencia esperada	75,0	2,0	24,0	101,0
		% de 1°	74,3%	2,0%	23,8%	100,0%
		Orificio.Entrada				
		% de Cuerpo del	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		esfenoides				
		% del total	74,3%	2,0%	23,8%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	71,076(a)	32	,000
Razón de verosimilitudes	33,250	32	,406
Asociación lineal por lineal	2,178	1	,140
N de casos válidos	101		

a 45 casillas (88,2%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,02.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coefficiente de contingencia	,643	,000
N de casos válidos		101	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 156: Esfenoides derecho * Primer orificio de entrada.

			Esfenoides Derecho			Total
			sin trazo de fractura	inicio de fractura	fractura que irradia	
1° Orificio.Entrada	frontal derecho	Recuento	3	0	1	4
		Frecuencia esperada	1,5	,2	2,3	4,0
		% de 1° Orificio.Entrada	75,0%	,0%	25,0%	100,0%
		% de Esfenoides Derecho	7,9%	,0%	1,7%	4,0%
		% del total	3,0%	,0%	1,0%	4,0%
	frontal izquierdo	Residuos corregidos	1,6	-,5	-1,3	
		Recuento	2	0	8	10
		Frecuencia esperada	3,8	,5	5,7	10,0
		% de 1° Orificio.Entrada	20,0%	,0%	80,0%	100,0%
		% de Esfenoides Derecho	5,3%	,0%	13,8%	9,9%
	parietal derecho	% del total	2,0%	,0%	7,9%	9,9%
		Residuos corregidos	-1,2	-,8	1,5	
		Recuento	3	1	1	5
		Frecuencia esperada	1,9	,2	2,9	5,0
		% de 1° Orificio.Entrada	60,0%	20,0%	20,0%	100,0%
	parietal izquierdo	% de Esfenoides Derecho	7,9%	20,0%	1,7%	5,0%
		% del total	3,0%	1,0%	1,0%	5,0%
		Residuos corregidos	1,1	1,6	-1,7	
		Recuento	2	0	4	6
		Frecuencia esperada	2,3	,3	3,4	6,0
temporal derecho	% de 1° Orificio.Entrada	33,3%	,0%	66,7%	100,0%	
	% de Esfenoides Derecho	5,3%	,0%	6,9%	5,9%	
	% del total	2,0%	,0%	4,0%	5,9%	
	Residuos corregidos	-,2	-,6	,5		
	Recuento	5	0	22	27	
		Frecuencia esperada	10,2	1,3	15,5	27,0
		% de 1° Orificio.Entrada	18,5%	,0%	81,5%	100,0%

	% de Esfenoides Derecho	13,2%	,0%	37,9%	26,7%
	% del total	5,0%	,0%	21,8%	26,7%
temporal izquierdo	Residuos corregidos	-2,4	-1,4	3,0	
	Recuento	5	2	4	11
	Frecuencia esperada	4,1	,5	6,3	11,0
	% de 1° Orificio.Entrada	45,5%	18,2%	36,4%	100,0%
	% de Esfenoides Derecho	13,2%	40,0%	6,9%	10,9%
	% del total	5,0%	2,0%	4,0%	10,9%
occipital derecho	Residuos corregidos	,6	2,1	-1,5	
	Recuento	6	0	7	13
	Frecuencia esperada	4,9	,6	7,5	13,0
	% de 1° Orificio.Entrada	46,2%	,0%	53,8%	100,0%
	% de Esfenoides Derecho	15,8%	,0%	12,1%	12,9%
	% del total	5,9%	,0%	6,9%	12,9%
occipital izquierdo	Residuos corregidos	,7	-9	-3	
	Recuento	5	0	7	12
	Frecuencia esperada	4,5	,6	6,9	12,0
	% de 1° Orificio.Entrada	41,7%	,0%	58,3%	100,0%
	% de Esfenoides Derecho	13,2%	,0%	12,1%	11,9%
	% del total	5,0%	,0%	6,9%	11,9%
fosa anterior izquierda	Residuos corregidos	,3	-8	,1	
	Recuento	0	0	2	2
	Frecuencia esperada	,8	,1	1,1	2,0
	% de 1° Orificio.Entrada	,0%	,0%	100,0%	100,0%
	% de Esfenoides Derecho	,0%	,0%	3,4%	2,0%
	% del total	,0%	,0%	2,0%	2,0%
fosa media, línea media	Residuos corregidos	-1,1	-3	1,2	
	Recuento	1	0	0	1
	Frecuencia esperada	,4	,0	,6	1,0
	% de 1° Orificio.Entrada	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Esfenoides Derecho	2,6%	,0%	,0%	1,0%

	% del total	1,0%	,0%	,0%	1,0%
	Residuos corregidos	1,3	-,2	-1,2	
fosa media izquierda	Recuento	0	0	1	1
	Frecuencia esperada	,4	,0	,6	1,0
	% de 1° Orificio.Entrada	,0%	,0%	100,0%	100,0%
	% de Esfenoides				
	Derecho	,0%	,0%	1,7%	1,0%
	% del total	,0%	,0%	1,0%	1,0%
	Residuos corregidos	-,8	-,2	,9	
cuerpo del esfenoides	Recuento	1	0	0	1
	Frecuencia esperada	,4	,0	,6	1,0
	% de 1° Orificio.Entrada	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Esfenoides				
	Derecho	2,6%	,0%	,0%	1,0%
	% del total	1,0%	,0%	,0%	1,0%
	Residuos corregidos	1,3	-,2	-1,2	
silla turca	Recuento	2	0	0	2
	Frecuencia esperada	,8	,1	1,1	2,0
	% de 1° Orificio.Entrada	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Esfenoides				
	Derecho	5,3%	,0%	,0%	2,0%
	% del total	2,0%	,0%	,0%	2,0%
	Residuos corregidos	1,8	-,3	-1,7	
peñasco derecho, porción petrosa del temporal derecho	Recuento	0	0	1	1
	Frecuencia esperada	,4	,0	,6	1,0
	% de 1° Orificio.Entrada	,0%	,0%	100,0%	100,0%
	% de Esfenoides				
	Derecho	,0%	,0%	1,7%	1,0%
	% del total	,0%	,0%	1,0%	1,0%
	Residuos corregidos	-,8	-,2	,9	
peñasco izquierdo, porción petrosa del temporal izquierdo	Recuento	1	0	0	1
	Frecuencia esperada	,4	,0	,6	1,0
	% de 1° Orificio.Entrada	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Esfenoides				
	Derecho	2,6%	,0%	,0%	1,0%
	% del total	1,0%	,0%	,0%	1,0%
	Residuos corregidos	1,3	-,2	-1,2	

Total	ala mayor derecha del esfenoides	Recuento	1	2	0	3
		Frecuencia esperada	1,1	,1	1,7	3,0
		% de 1° Orificio.Entrada	33,3%	66,7%	,0%	100,0%
		% de Esfenoides	2,6%	40,0%	,0%	3,0%
		Derecho	1,0%	2,0%	,0%	3,0%
		% del total	1,0%	2,0%	,0%	3,0%
	ala mayor izquierda del esfenoides	Residuos corregidos	-,2	5,0	-2,0	
		Recuento	1	0	0	1
		Frecuencia esperada	,4	,0	,6	1,0
		% de 1° Orificio.Entrada	100,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Esfenoides	2,6%	,0%	,0%	1,0%
		Derecho	1,0%	,0%	,0%	1,0%
	Total	% del total	1,0%	,0%	,0%	1,0%
		Residuos corregidos	1,3	-,2	-1,2	
Recuento		38	5	58	101	
Frecuencia esperada		38,0	5,0	58,0	101,0	
% de 1° Orificio.Entrada		37,6%	5,0%	57,4%	100,0%	
% de Esfenoides		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	Derecho	37,6%	5,0%	57,4%	100,0%	
	% del total					

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	60,112(a)	32	,002
Razón de verosimilitudes	50,309	32	,021
Asociación lineal por lineal	4,417	1	,036
N de casos válidos	101		

a 45 casillas (88,2%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,05.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	,611	,002
Coeficiente de contingencia		
N de casos válidos	101	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia Nº 157: Esfenoides izquierdo * Primer orificio de entrada.

			Esfenoides izquierdo			Total
			sin trazo de fractura	inicio de fractura	fractura que irradia	
1° Orificio. Entrada	frontal derecho	Recuento	3	0	1	4
		Frecuencia esperada	1,5	,2	2,3	4,0
		% de 1° Orificio.Entrada	75,0%	,0%	25,0%	100,0%
		% de Esfenoides izquierdo	7,7%	,0%	1,8%	4,0%
		% del total	3,0%	,0%	1,0%	4,0%
		Residuos corregidos	1,5	-,5	-1,3	
	frontal izquierdo	Recuento	2	0	8	10
		Frecuencia esperada	3,9	,5	5,6	10,0
		% de 1° Orificio.Entrada	20,0%	,0%	80,0%	100,0%
		% de Esfenoides izquierdo	5,1%	,0%	14,0%	9,9%
		% del total	2,0%	,0%	7,9%	9,9%
		Residuos corregidos	-1,3	-,8	1,6	
parietal derecho	Recuento	4	0	1	5	
	Frecuencia esperada	1,9	,2	2,8	5,0	
	% de 1° Orificio.Entrada	80,0%	,0%	20,0%	100,0%	

	% de Esfenoides izquierdo	10,3%	,0%	1,8%	5,0%
	% del total	4,0%	,0%	1,0%	5,0%
parietal izquierdo	Residuos corregidos	1,9	-,5	-1,7	
	Recuento	3	0	3	6
	Frecuencia esperada	2,3	,3	3,4	6,0
	% de 1° Orificio.Entrada	50,0%	,0%	50,0%	100,0%
	% de Esfenoides izquierdo	7,7%	,0%	5,3%	5,9%
	% del total	3,0%	,0%	3,0%	5,9%
temporal derecho	Residuos corregidos	,6	-,6	-,3	
	Recuento	6	0	21	27
	Frecuencia esperada	10,4	1,3	15,2	27,0
	% de 1° Orificio.Entrada	22,2%	,0%	77,8%	100,0%
	% de Esfenoides izquierdo	15,4%	,0%	36,8%	26,7%
	% del total	5,9%	,0%	20,8%	26,7%
temporal izquierdo	Residuos corregidos	-2,0	-1,4	2,6	
	Recuento	2	3	6	11
	Frecuencia esperada	4,2	,5	6,2	11,0
	% de 1° Orificio.Entrada	18,2%	27,3%	54,5%	100,0%
	% de Esfenoides izquierdo	5,1%	60,0%	10,5%	10,9%
	% del total	2,0%	3,0%	5,9%	10,9%
occipital derecho	Residuos corregidos	-1,5	3,6	-,1	
	Recuento	7	0	6	13
	Frecuencia esperada	5,0	,6	7,3	13,0
	% de 1° Orificio.Entrada	53,8%	,0%	46,2%	100,0%
	% de Esfenoides izquierdo	17,9%	,0%	10,5%	12,9%
	% del total	6,9%	,0%	5,9%	12,9%
occipital izquierdo	Residuos corregidos	1,2	-,9	-,8	
	Recuento	5	0	7	12
	Frecuencia esperada	4,6	,6	6,8	12,0

	% de 1° Orificio.Entrada	41,7%	,0%	58,3%	100,0%
	% de Esfenoides izquierdo	12,8%	,0%	12,3%	11,9%
	% del total	5,0%	,0%	6,9%	11,9%
fosa anterior izquierda	Residuos corregidos	,2	-,8	,1	
	Recuento	1	0	1	2
	Frecuencia esperada	,8	,1	1,1	2,0
	% de 1° Orificio.Entrada	50,0%	,0%	50,0%	100,0%
	% de Esfenoides izquierdo	2,6%	,0%	1,8%	2,0%
	% del total	1,0%	,0%	1,0%	2,0%
fosa media, línea media	Residuos corregidos	,3	-,3	-,2	
	Recuento	1	0	0	1
	Frecuencia esperada	,4	,0	,6	1,0
	% de 1° Orificio.Entrada	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Esfenoides izquierdo	2,6%	,0%	,0%	1,0%
	% del total	1,0%	,0%	,0%	1,0%
fosa media izquierda	Residuos corregidos	1,3	-,2	-1,1	
	Recuento	0	0	1	1
	Frecuencia esperada	,4	,0	,6	1,0
	% de 1° Orificio.Entrada	,0%	,0%	100,0%	100,0%
	% de Esfenoides izquierdo	,0%	,0%	1,8%	1,0%
	% del total	,0%	,0%	1,0%	1,0%
cuerpo del esfenoides	Residuos corregidos	-,8	-,2	,9	
	Recuento	1	0	0	1
	Frecuencia esperada	,4	,0	,6	1,0
	% de 1° Orificio.Entrada	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Esfenoides izquierdo	2,6%	,0%	,0%	1,0%
	% del total	1,0%	,0%	,0%	1,0%
silla turca	Residuos corregidos	1,3	-,2	-1,1	
	Recuento	1	0	1	2

	Frecuencia esperada	,8	,1	1,1	2,0
	% de 1°	50,0%	,0%	50,0%	100,0%
	Orificio.Entrada				
	% de Esfenoides izquierdo	2,6%	,0%	1,8%	2,0%
	% del total	1,0%	,0%	1,0%	2,0%
	Residuos corregidos	,3	-,3	-,2	
peñasco derecho, porción petrosa del temporal derecho	Recuento	0	0	1	1
	Frecuencia esperada	,4	,0	,6	1,0
	% de 1°	,0%	,0%	100,0%	100,0%
	Orificio.Entrada				
	% de Esfenoides izquierdo	,0%	,0%	1,8%	1,0%
	% del total	,0%	,0%	1,0%	1,0%
	Residuos corregidos	-,8	-,2	,9	
peñasco izquierdo, porción petrosa del temporal izquierdo	Recuento	1	0	0	1
	Frecuencia esperada	,4	,0	,6	1,0
	% de 1°	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	Orificio.Entrada				
	% de Esfenoides izquierdo	2,6%	,0%	,0%	1,0%
	% del total	1,0%	,0%	,0%	1,0%
	Residuos corregidos	1,3	-,2	-1,1	
ala mayor derecha del esfenoides	Recuento	2	1	0	3
	Frecuencia esperada	1,2	,1	1,7	3,0
	% de 1°	66,7%	33,3%	,0%	100,0%
	Orificio.Entrada				
	% de Esfenoides izquierdo	5,1%	20,0%	,0%	3,0%
	% del total	2,0%	1,0%	,0%	3,0%
	Residuos corregidos	1,0	2,3	-2,0	
ala mayor izquierda del esfenoides	Recuento	0	1	0	1
	Frecuencia esperada	,4	,0	,6	1,0
	% de 1°	,0%	100,0%	,0%	100,0%
	Orificio.Entrada				
	% de Esfenoides izquierdo	,0%	20,0%	,0%	1,0%
	% del total	,0%	1,0%	,0%	1,0%
	Residuos corregidos	-,8	4,4	-1,1	

Total	Recuento	39	5	57	101
	Frecuencia esperada	39,0	5,0	57,0	101,0
	% de 1° Orificio.Entrada	38,6%	5,0%	56,4%	100,0%
	% de Esfenoides izquierdo	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	38,6%	5,0%	56,4%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	61,853(a)	32	,001
Razón de verosimilitudes	47,564	32	,038
Asociación lineal por lineal	2,662	1	,103
N de casos válidos	101		

a 44 casillas (86,3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,05.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Coeficiente de contingencia	,616	,001
N de casos válidos	101	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 158: Silla Turca * Primer orificio de entrada.

			Silla turca			Total
			sin trazo de fractura	inicio de fractura	fractura que irradia	
1° Orificio. Entrada	frontal derecho	Recuento	4	0	0	4
		Frecuencia esperada	3,7	,2	,1	4,0
		% de 1° Orificio.Entrada	100,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Silla turca	4,3%	,0%	,0%	4,0%
		% del total	4,0%	,0%	,0%	4,0%
		Residuos corregidos	,6	-,5	-,3	
	frontal izquierdo	Recuento	10	0	0	10
		Frecuencia esperada	9,2	,6	,2	10,0
		% de 1° Orificio.Entrada	100,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Silla turca	10,8%	,0%	,0%	9,9%
		% del total	9,9%	,0%	,0%	9,9%
		Residuos corregidos	1,0	-,8	-,5	
	parietal derecho	Recuento	4	1	0	5
		Frecuencia esperada	4,6	,3	,1	5,0
		% de 1° Orificio.Entrada	80,0%	20,0%	,0%	100,0%
		% de Silla turca	4,3%	16,7%	,0%	5,0%
		% del total	4,0%	1,0%	,0%	5,0%
		Residuos corregidos	-1,0	1,4	-,3	
	parietal izquierdo	Recuento	5	1	0	6
		Frecuencia esperada	5,5	,4	,1	6,0
% de 1° Orificio.Entrada		83,3%	16,7%	,0%	100,0%	
% de Silla turca		5,4%	16,7%	,0%	5,9%	
% del total		5,0%	1,0%	,0%	5,9%	
Residuos corregidos		-,8	1,1	-,4		
temporal derecho	Recuento	26	1	0	27	
	Frecuencia esperada	24,9	1,6	,5	27,0	
	% de 1° Orificio.Entrada	96,3%	3,7%	,0%	100,0%	

	% de Silla turca	28,0%	16,7%	,0%	26,7%
	% del total	25,7%	1,0%	,0%	26,7%
temporal izquierdo	Residuos corregidos	,9	-,6	-,9	
	Recuento	9	1	1	11
	Frecuencia esperada	10,1	,7	,2	11,0
	% de 1°	81,8%	9,1%	9,1%	100,0%
	Orificio.Entrada				
	% de Silla turca	9,7%	16,7%	50,0%	10,9%
	% del total	8,9%	1,0%	1,0%	10,9%
occipital derecho	Residuos corregidos	-1,3	,5	1,8	
	Recuento	12	0	1	13
	Frecuencia esperada	12,0	,8	,3	13,0
	% de 1°	92,3%	,0%	7,7%	100,0%
	Orificio.Entrada				
	% de Silla turca	12,9%	,0%	50,0%	12,9%
	% del total	11,9%	,0%	1,0%	12,9%
occipital izquierdo	Residuos corregidos	,0	-1,0	1,6	
	Recuento	12	0	0	12
	Frecuencia esperada	11,0	,7	,2	12,0
	% de 1°	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	Orificio.Entrada				
	% de Silla turca	12,9%	,0%	,0%	11,9%
	% del total	11,9%	,0%	,0%	11,9%
fosa anterior izquierda	Residuos corregidos	1,1	-,9	-,5	
	Recuento	2	0	0	2
	Frecuencia esperada	1,8	,1	,0	2,0
	% de 1°	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	Orificio.Entrada				
	% de Silla turca	2,2%	,0%	,0%	2,0%
	% del total	2,0%	,0%	,0%	2,0%
fosa media, línea media	Residuos corregidos	,4	-,4	-,2	
	Recuento	1	0	0	1
	Frecuencia esperada	,9	,1	,0	1,0
	% de 1°	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	Orificio.Entrada				
	% de Silla turca	1,1%	,0%	,0%	1,0%
	% del total	1,0%	,0%	,0%	1,0%
	Residuos corregidos	,3	-,3	-,1	

fosa media izquierda	Recuento	1	0	0	1
	Frecuencia esperada	,9	,1	,0	1,0
	% de 1°	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	Orificio.Entrada				
	% de Silla turca	1,1%	,0%	,0%	1,0%
	% del total	1,0%	,0%	,0%	1,0%
	Residuos corregidos	,3	-,3	-,1	
cuerpo del esfenoides	Recuento	1	0	0	1
	Frecuencia esperada	,9	,1	,0	1,0
	% de 1°	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	Orificio.Entrada				
	% de Silla turca	1,1%	,0%	,0%	1,0%
	% del total	1,0%	,0%	,0%	1,0%
	Residuos corregidos	,3	-,3	-,1	
silla turca	Recuento	0	2	0	2
	Frecuencia esperada	1,8	,1	,0	2,0
	% de 1°	,0%	100,0%	,0%	100,0%
	Orificio.Entrada				
	% de Silla turca	,0%	33,3%	,0%	2,0%
	% del total	,0%	2,0%	,0%	2,0%
	Residuos corregidos	-4,9	5,7	-,2	
peñasco derecho, porción petrosa del temporal derecho	Recuento	1	0	0	1
	Frecuencia esperada	,9	,1	,0	1,0
	% de 1°	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	Orificio.Entrada				
	% de Silla turca	1,1%	,0%	,0%	1,0%
	% del total	1,0%	,0%	,0%	1,0%
	Residuos corregidos	,3	-,3	-,1	
peñasco izquierdo, porción petrosa del temporal izquierdo	Recuento	1	0	0	1
	Frecuencia esperada	,9	,1	,0	1,0
	% de 1°	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	Orificio.Entrada				
	% de Silla turca	1,1%	,0%	,0%	1,0%
	% del total	1,0%	,0%	,0%	1,0%
	Residuos corregidos	,3	-,3	-,1	
ala mayor derecha del esfenoides	Recuento	3	0	0	3
	Frecuencia esperada	2,8	,2	,1	3,0
	% de 1°	100,0%	,0%	,0%	100,0%

	Orificio.Entrada				
	% de Silla turca	3,2%	,0%	,0%	3,0%
	% del total	3,0%	,0%	,0%	3,0%
	Residuos corregidos	,5	-,4	-,2	
ala mayor izquierda del	Recuento	1	0	0	1
esfenoides	Frecuencia esperada	,9	,1	,0	1,0
	% de 1°	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	Orificio.Entrada				
	% de Silla turca	1,1%	,0%	,0%	1,0%
	% del total	1,0%	,0%	,0%	1,0%
	Residuos corregidos	,3	-,3	-,1	
Total	Recuento	93	6	2	101
	Frecuencia esperada	93,0	6,0	2,0	101,0
	% de 1°	92,1%	5,9%	2,0%	100,0%
	Orificio.Entrada				
	% de Silla turca	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	92,1%	5,9%	2,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	44,869(a)	32	,065
Razón de verosimilitudes	25,698	32	,777
Asociación lineal por lineal	,575	1	,448
N de casos válidos	101		

a. 45 casillas (88,2%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,02.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coefficiente de contingencia	,555	,065
N de casos válidos		101	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 159: Occipital derecho * Primer orificio de entrada.

			Occipital derecho			Total
			sin trazo de fractura	inicio de fractura	fractura que irradia	
1° Orificio. Entrada	frontal derecho	Recuento	2	0	2	4
		Frecuencia esperada	2,5	,9	,7	4,0
		% de 1° Orificio.Entrada	50,0%	,0%	50,0%	100,0%
		% de Occpital derecho	3,2%	,0%	11,8%	4,0%
		% del total	2,0%	,0%	2,0%	4,0%
		Residuos corregidos	-,5	-1,1	1,8	
	frontal izquierdo	Recuento	4	3	3	10
		Frecuencia esperada	6,1	2,2	1,7	10,0
		% de 1° Orificio.Entrada	40,0%	30,0%	30,0%	100,0%
		% de Occpital derecho	6,5%	13,6%	17,6%	9,9%
		% del total	4,0%	3,0%	3,0%	9,9%
		Residuos corregidos	-1,5	,7	1,2	
parietal derecho	Recuento	4	1	0	5	
	Frecuencia esperada	3,1	1,1	,8	5,0	
	% de 1° Orificio.Entrada	80,0%	20,0%	,0%	100,0%	
	% de Occpital derecho	6,5%	4,5%	,0%	5,0%	
	% del total	4,0%	1,0%	,0%	5,0%	
	Residuos corregidos	,9	-,1	-1,0		
parietal izquierdo	Recuento	6	0	0	6	

	Frecuencia esperada	3,7	1,3	1,0	6,0
	% de 1°	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	Orificio.Entrada				
	% de Occpital derecho	9,7%	,0%	,0%	5,9%
	% del total	5,9%	,0%	,0%	5,9%
temporal derecho	Residuos corregidos	2,0	-1,3	-1,1	
	Recuento	17	2	8	27
	Frecuencia esperada	16,6	5,9	4,5	27,0
	% de 1°	63,0%	7,4%	29,6%	100,0%
	Orificio.Entrada				
	% de Occpital derecho	27,4%	9,1%	47,1%	26,7%
	% del total	16,8%	2,0%	7,9%	26,7%
temporal izquierdo	Residuos corregidos	,2	-2,1	2,1	
	Recuento	8	2	1	11
	Frecuencia esperada	6,8	2,4	1,9	11,0
	% de 1°	72,7%	18,2%	9,1%	100,0%
	Orificio.Entrada				
	% de Occpital derecho	12,9%	9,1%	5,9%	10,9%
	% del total	7,9%	2,0%	1,0%	10,9%
occipital derecho	Residuos corregidos	,8	-,3	-,7	
	Recuento	2	11	0	13
	Frecuencia esperada	8,0	2,8	2,2	13,0
	% de 1°	15,4%	84,6%	,0%	100,0%
	Orificio.Entrada				
	% de Occpital derecho	3,2%	50,0%	,0%	12,9%
	% del total	2,0%	10,9%	,0%	12,9%
occipital izquierdo	Residuos corregidos	-3,6	5,9	-1,7	
	Recuento	8	1	3	12
	Frecuencia esperada	7,4	2,6	2,0	12,0
	% de 1°	66,7%	8,3%	25,0%	100,0%
	Orificio.Entrada				
	% de Occpital derecho	12,9%	4,5%	17,6%	11,9%
	% del total	7,9%	1,0%	3,0%	11,9%
fosa anterior izquierda	Residuos corregidos	,4	-1,2	,8	
	Recuento	2	0	0	2
	Frecuencia esperada	1,2	,4	,3	2,0
	% de 1°	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	Orificio.Entrada				

	% de Occpital derecho	3,2%	,0%	,0%	2,0%
	% del total	2,0%	,0%	,0%	2,0%
	Residuos corregidos	1,1	-,8	-,6	
fosa media, línea media	Recuento	1	0	0	1
	Frecuencia esperada	,6	,2	,2	1,0
	% de 1°				
	Orificio.Entrada	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Occpital derecho	1,6%	,0%	,0%	1,0%
	% del total	1,0%	,0%	,0%	1,0%
	Residuos corregidos	,8	-,5	-,5	
fosa media izquierda	Recuento	1	0	0	1
	Frecuencia esperada	,6	,2	,2	1,0
	% de 1°				
	Orificio.Entrada	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Occpital derecho	1,6%	,0%	,0%	1,0%
	% del total	1,0%	,0%	,0%	1,0%
	Residuos corregidos	,8	-,5	-,5	
cuerpo del esfenoides	Recuento	0	1	0	1
	Frecuencia esperada	,6	,2	,2	1,0
	% de 1°				
	Orificio.Entrada	,0%	100,0%	,0%	100,0%
	% de Occpital derecho	,0%	4,5%	,0%	1,0%
	% del total	,0%	1,0%	,0%	1,0%
	Residuos corregidos	-1,3	1,9	-,5	
silla turca	Recuento	2	0	0	2
	Frecuencia esperada	1,2	,4	,3	2,0
	% de 1°				
	Orificio.Entrada	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Occpital derecho	3,2%	,0%	,0%	2,0%
	% del total	2,0%	,0%	,0%	2,0%
	Residuos corregidos	1,1	-,8	-,6	
peñasco derecho, porción petrosa del temporal derecho	Recuento	1	0	0	1
	Frecuencia esperada	,6	,2	,2	1,0
	% de 1°				
	Orificio.Entrada	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Occpital derecho	1,6%	,0%	,0%	1,0%
	% del total	1,0%	,0%	,0%	1,0%
	Residuos corregidos	,8	-,5	-,5	

Total	peñasco izquierdo, porción petrosa del temporal izquierdo	Recuento	0	1	0	1
		Frecuencia esperada	,6	,2	,2	1,0
		% de 1°	,0%	100,0%	,0%	100,0%
		Orificio.Entrada	,0%	4,5%	,0%	1,0%
		% de Occpital derecho	,0%	1,0%	,0%	1,0%
		% del total	,0%	1,0%	,0%	1,0%
		Residuos corregidos	-1,3	1,9	-,5	
	ala mayor derecha del esfenoides	Recuento	3	0	0	3
		Frecuencia esperada	1,8	,7	,5	3,0
		% de 1°	100,0%	,0%	,0%	100,0%
		Orificio.Entrada	4,8%	,0%	,0%	3,0%
		% de Occpital derecho	3,0%	,0%	,0%	3,0%
		% del total	3,0%	,0%	,0%	3,0%
		Residuos corregidos	1,4	-,9	-,8	
	ala mayor izquierda del esfenoides	Recuento	1	0	0	1
		Frecuencia esperada	,6	,2	,2	1,0
		% de 1°	100,0%	,0%	,0%	100,0%
		Orificio.Entrada	1,6%	,0%	,0%	1,0%
		% de Occpital derecho	1,0%	,0%	,0%	1,0%
		% del total	1,0%	,0%	,0%	1,0%
		Residuos corregidos	,8	-,5	-,5	
Total	Recuento	62	22	17	101	
	Frecuencia esperada	62,0	22,0	17,0	101,0	
	% de 1°	61,4%	21,8%	16,8%	100,0%	
	Orificio.Entrada	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% de Occpital derecho	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% del total	61,4%	21,8%	16,8%	100,0%	
	Residuos corregidos					

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	62,308(a)	32	,001
Razón de verosimilitudes	62,578	32	,001
Asociación lineal por lineal	3,321	1	,068
N de casos válidos	101		

a 45 casillas (88,2%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,17.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coefficiente de contingencia	,618	,001
N de casos válidos		101	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 160: Occipital izquierdo * Primer orificio de entrada.

			Occipital izquierdo			Total
			sin trazo de fractura	inicio de fractura	fractura que irradia	
1° Orificio. Entrada	frontal derecho	Recuento	3	0	1	4
		Frecuencia esperada	2,6	,8	,6	4,0
		% de 1° Orificio.Entrada	75,0%	,0%	25,0%	100,0%
		% de Occipital izquierdo	4,5%	,0%	6,3%	4,0%
		% del total	3,0%	,0%	1,0%	4,0%
		Residuos corregidos	,4	-1,0	,5	
	frontal izquierdo	Recuento	5	1	4	10
		Frecuencia esperada	6,5	1,9	1,6	10,0
		% de 1° Orificio.Entrada	50,0%	10,0%	40,0%	100,0%
		% de Occipital izquierdo	7,6%	5,3%	25,0%	9,9%
		% del total	5,0%	1,0%	4,0%	9,9%
		Residuos corregidos	-1,1	-,8	2,2	
	parietal derecho	Recuento	5	0	0	5
		Frecuencia esperada	3,3	,9	,8	5,0
		% de 1° Orificio.Entrada	100,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Occipital izquierdo	7,6%	,0%	,0%	5,0%
		% del total	5,0%	,0%	,0%	5,0%
		Residuos corregidos	1,7	-1,1	-1,0	
	parietal izquierdo	Recuento	5	1	0	6
		Frecuencia esperada	3,9	1,1	1,0	6,0
		% de 1° Orificio.Entrada	83,3%	16,7%	,0%	100,0%
		% de Occipital izquierdo	7,6%	5,3%	,0%	5,9%
		% del total	5,0%	1,0%	,0%	5,9%
		Residuos corregidos	1,0	-,1	-1,1	
temporal derecho	Recuento	19	1	7	27	

	Frecuencia esperada	17,6	5,1	4,3	27,0
	% de 1°	70,4%	3,7%	25,9%	100,0%
	Orificio.Entrada				
	% de Occipital izquierdo	28,8%	5,3%	43,8%	26,7%
	% del total	18,8%	1,0%	6,9%	26,7%
temporal izquierdo	Residuos corregidos	,6	-2,3	1,7	
	Recuento	8	3	0	11
	Frecuencia esperada	7,2	2,1	1,7	11,0
	% de 1°	72,7%	27,3%	,0%	100,0%
	Orificio.Entrada				
	% de Occipital izquierdo	12,1%	15,8%	,0%	10,9%
	% del total	7,9%	3,0%	,0%	10,9%
occipital derecho	Residuos corregidos	,5	,8	-1,5	
	Recuento	9	2	2	13
	Frecuencia esperada	8,5	2,4	2,1	13,0
	% de 1°	69,2%	15,4%	15,4%	100,0%
	Orificio.Entrada				
	% de Occipital izquierdo	13,6%	10,5%	12,5%	12,9%
	% del total	8,9%	2,0%	2,0%	12,9%
occipital izquierdo	Residuos corregidos	,3	-,3	,0	
	Recuento	0	10	2	12
	Frecuencia esperada	7,8	2,3	1,9	12,0
	% de 1°	,0%	83,3%	16,7%	100,0%
	Orificio.Entrada				
	% de Occipital izquierdo	,0%	52,6%	12,5%	11,9%
	% del total	,0%	9,9%	2,0%	11,9%
fosa anterior izquierda	Residuos corregidos	-5,1	6,1	,1	
	Recuento	2	0	0	2
	Frecuencia esperada	1,3	,4	,3	2,0
	% de 1°	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	Orificio.Entrada				
	% de Occipital izquierdo	3,0%	,0%	,0%	2,0%
	% del total	2,0%	,0%	,0%	2,0%
	Residuos corregidos	1,0	-,7	-,6	

fosa media, línea media	Recuento	1	0	0	1
	Frecuencia esperada	,7	,2	,2	1,0
	% de 1°	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	Orificio.Entrada				
	% de Occipital izquierdo	1,5%	,0%	,0%	1,0%
	% del total	1,0%	,0%	,0%	1,0%
	Residuos corregidos	,7	-,5	-,4	
fosa media izquierda	Recuento	1	0	0	1
	Frecuencia esperada	,7	,2	,2	1,0
	% de 1°	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	Orificio.Entrada				
	% de Occipital izquierdo	1,5%	,0%	,0%	1,0%
	% del total	1,0%	,0%	,0%	1,0%
	Residuos corregidos	,7	-,5	-,4	
cuerpo del esfenoides	Recuento	1	0	0	1
	Frecuencia esperada	,7	,2	,2	1,0
	% de 1°	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	Orificio.Entrada				
	% de Occipital izquierdo	1,5%	,0%	,0%	1,0%
	% del total	1,0%	,0%	,0%	1,0%
	Residuos corregidos	,7	-,5	-,4	
silla turca	Recuento	2	0	0	2
	Frecuencia esperada	1,3	,4	,3	2,0
	% de 1°	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	Orificio.Entrada				
	% de Occipital izquierdo	3,0%	,0%	,0%	2,0%
	% del total	2,0%	,0%	,0%	2,0%
	Residuos corregidos	1,0	-,7	-,6	
peñasco derecho, porción petrosa del temporal derecho	Recuento	1	0	0	1
	Frecuencia esperada	,7	,2	,2	1,0
	% de 1°	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	Orificio.Entrada				
	% de Occipital izquierdo	1,5%	,0%	,0%	1,0%
	% del total	1,0%	,0%	,0%	1,0%
	Residuos corregidos	,7	-,5	-,4	

		Residuos corregidos	,7	-,5	-,4	
	peñasco izquierdo, porción petrosa del temporal izquierdo	Recuento	1	0	0	1
		Frecuencia esperada	,7	,2	,2	1,0
		% de 1°	100,0%	,0%	,0%	100,0%
		Orificio.Entrada				
		% de Occipital izquierdo	1,5%	,0%	,0%	1,0%
		% del total	1,0%	,0%	,0%	1,0%
		Residuos corregidos	,7	-,5	-,4	
	ala mayor derecha del esfenoides	Recuento	2	1	0	3
		Frecuencia esperada	2,0	,6	,5	3,0
		% de 1°	66,7%	33,3%	,0%	100,0%
		Orificio.Entrada				
		% de Occipital izquierdo	3,0%	5,3%	,0%	3,0%
		% del total	2,0%	1,0%	,0%	3,0%
		Residuos corregidos	,0	,7	-,8	
	ala mayor izquierda del esfenoides	Recuento	1	0	0	1
		Frecuencia esperada	,7	,2	,2	1,0
		% de 1°	100,0%	,0%	,0%	100,0%
		Orificio.Entrada				
		% de Occipital izquierdo	1,5%	,0%	,0%	1,0%
		% del total	1,0%	,0%	,0%	1,0%
		Residuos corregidos	,7	-,5	-,4	
Total		Recuento	66	19	16	101
		Frecuencia esperada	66,0	19,0	16,0	101,0
		% de 1°	65,3%	18,8%	15,8%	100,0%
		Orificio.Entrada				
		% de Occipital izquierdo	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% del total	65,3%	18,8%	15,8%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	57,390 ^{a)}	32	,004
Razón de verosimilitudes	61,875	32	,001
Asociación lineal por lineal	1,793	1	,181
N de casos válidos	101		

a 45 casillas (88,2%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,16.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coeficiente de contingencia	,602	,004
N de casos válidos		101	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 161: 1° Primer orificio de salida * Total de trazos de fracturas en base de cráneo.

			Total de trazos de fx en base de cráneo								
			sin trazo de fractura	1	2	3	4	6	7	9	Total
1° O.Salida	sin orificio de salida	Recuento	3	13	4	3	3	2	1	2	31
		Frecuencia esperada	2,5	5,8	3,4	3,4	3,1	5,8	1,5	5,5	31,0
		% de 1° O.Salida	9,7%	41,9%	12,9%	9,7%	9,7%	6,5%	3,2%	6,5%	100,0%
		% de Total de trazos de fx en base de cráneo	37,5%	68,4%	36,4%	27,3%	30,0%	10,5%	20,0%	11,1%	30,7%
		% del total	3,0%	12,9%	4,0%	3,0%	3,0%	2,0%	1,0%	2,0%	30,7%
	frontal línea media	Residuos corregidos	,4	4,0	,4	-,3	-,1	-,2,1	-,5	-,2,0	
		Recuento	0	0	0	1	0	0	1	0	2
		Frecuencia esperada	,2	,4	,2	,2	,2	,4	,1	,4	2,0
		% de 1° O.Salida	,0%	,0%	,0%	50,0%	,0%	,0%	50,0%	,0%	100,0%
		% de Total de trazos de fx en base de cráneo	,0%	,0%	,0%	9,1%	,0%	,0%	20,0%	,0%	2,0%
	frontal derecho	% del total	,0%	,0%	,0%	1,0%	,0%	,0%	1,0%	,0%	2,0%
		Residuos corregidos	-,4	-,7	-,5	1,8	-,5	-,7	3,0	-,7	
		Recuento	0	0	1	1	1	0	0	1	4
		Frecuencia esperada	,3	,8	,4	,4	,4	,8	,2	,7	4,0
		% de 1° O.Salida	,0%	,0%	25,0%	25,0%	25,0%	,0%	,0%	25,0%	100,0%
	frontal izquierdo	% de Total de trazos de fx en base de cráneo	,0%	,0%	9,1%	9,1%	10,0%	,0%	,0%	5,6%	4,0%
		% del total	,0%	,0%	1,0%	1,0%	1,0%	,0%	,0%	1,0%	4,0%
		Residuos corregidos	-,6	-,1,0	,9	,9	1,0	-,1,0	-,5	,4	
		Recuento	1	1	1	1	1	2	1	1	9
		Frecuencia esperada	,7	1,7	1,0	1,0	,9	1,7	,4	1,6	9,0
parietal línea media	% de 1° O.Salida	11,1%	11,1%	11,1%	11,1%	11,1%	22,2%	11,1%	11,1%	100,0%	
	% de Total de trazos de fx en base de cráneo	12,5%	5,3%	9,1%	9,1%	10,0%	10,5%	20,0%	5,6%	8,9%	
	% del total	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	2,0%	1,0%	1,0%	8,9%	
	Residuos corregidos	,4	-,6	,0	,0	,1	,3	,9	-,6		
	Recuento	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
parietal línea media	Frecuencia esperada	,1	,2	,1	,1	,1	,2	,0	,2	1,0	
	% de 1° O.Salida	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%	100,0%	

	% de Total de trazos de fx en base de cráneo	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	5,6%	1,0%
	% del total	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,0%	1,0%
parietal derecho	Residuos corregidos	-,3	-,5	-,4	-,4	-,3	-,5	-,2	2,2	
	Recuento	0	2	1	0	0	2	1	3	9
	Frecuencia esperada	,7	1,7	1,0	1,0	,9	1,7	,4	1,6	9,0
	% de 1° O.Salida	,0%	22,2%	11,1%	,0%	,0%	22,2%	11,1%	33,3%	100,0%
	% de Total de trazos de fx en base de cráneo	,0%	10,5%	9,1%	,0%	,0%	10,5%	20,0%	16,7%	8,9%
	% del total	,0%	2,0%	1,0%	,0%	,0%	2,0%	1,0%	3,0%	8,9%
parietal izquierdo	Residuos corregidos	-,9	,3	,0	-,1,1	-,1,0	,3	,9	1,3	
	Recuento	0	0	2	2	0	5	0	1	10
	Frecuencia esperada	,8	1,9	1,1	1,1	1,0	1,9	,5	1,8	10,0
	% de 1° O.Salida	,0%	,0%	20,0%	20,0%	,0%	50,0%	,0%	10,0%	100,0%
	% de Total de trazos de fx en base de cráneo	,0%	,0%	18,2%	18,2%	,0%	26,3%	,0%	5,6%	9,9%
	% del total	,0%	,0%	2,0%	2,0%	,0%	5,0%	,0%	1,0%	9,9%
temporal derecho	Residuos corregidos	-,1,0	-,1,6	1,0	1,0	-,1,1	2,7	-,8	-,7	
	Recuento	0	0	1	0	2	1	0	1	5
	Frecuencia esperada	,4	,9	,5	,5	,5	,9	,2	,9	5,0
	% de 1° O.Salida	,0%	,0%	20,0%	,0%	40,0%	20,0%	,0%	20,0%	100,0%
	% de Total de trazos de fx en base de cráneo	,0%	,0%	9,1%	,0%	20,0%	5,3%	,0%	5,6%	5,0%
	% del total	,0%	,0%	1,0%	,0%	2,0%	1,0%	,0%	1,0%	5,0%
temporal izquierdo	Residuos corregidos	-,7	-,1,1	,7	-,8	2,3	,1	-,5	,1	
	Recuento	3	0	0	2	3	4	0	2	14
	Frecuencia esperada	1,1	2,6	1,5	1,5	1,4	2,6	,7	2,5	14,0
	% de 1° O.Salida	21,4%	,0%	,0%	14,3%	21,4%	28,6%	,0%	14,3%	100,0%
	% de Total de trazos de fx en base de cráneo	37,5%	,0%	,0%	18,2%	30,0%	21,1%	,0%	11,1%	13,9%
	% del total	3,0%	,0%	,0%	2,0%	3,0%	4,0%	,0%	2,0%	13,9%
occipital línea media	Residuos corregidos	2,0	-,1,9	-,1,4	,4	1,6	1,0	-,9	-,4	
	Recuento	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	Frecuencia esperada	,1	,2	,1	,1	,1	,2	,0	,2	1,0
	% de 1° O.Salida	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%	100,0%
	% de Total de trazos de fx en base de cráneo	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	5,6%	1,0%

	% del total	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,0%	1,0%
	Residuos corregidos	-,3	-,5	-,4	-,4	-,3	-,5	-,2	2,2	
occipital derecho	Recuento	1	2	0	1	0	2	1	3	10
	Frecuencia esperada	,8	1,9	1,1	1,1	1,0	1,9	,5	1,8	10,0
	% de 1° O.Salida	10,0%	20,0%	,0%	10,0%	,0%	20,0%	10,0%	30,0%	100,0%
	% de Total de trazos de fx en base de cráneo	12,5%	10,5%	,0%	9,1%	,0%	10,5%	20,0%	16,7%	9,9%
	% del total	1,0%	2,0%	,0%	1,0%	,0%	2,0%	1,0%	3,0%	9,9%
	Residuos corregidos	,3	,1	-1,2	-,1	-1,1	,1	,8	1,1	
occipital izquierdo	Recuento	0	1	0	0	0	1	0	2	4
	Frecuencia esperada	,3	,8	,4	,4	,4	,8	,2	,7	4,0
	% de 1° O.Salida	,0%	25,0%	,0%	,0%	,0%	25,0%	,0%	50,0%	100,0%
	% de Total de trazos de fx en base de cráneo	,0%	5,3%	,0%	,0%	,0%	5,3%	,0%	11,1%	4,0%
	% del total	,0%	1,0%	,0%	,0%	,0%	1,0%	,0%	2,0%	4,0%
	Residuos corregidos	-,6	,3	-,7	-,7	-,7	,3	-,5	1,7	
fosa posterior derecha	Recuento	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	Frecuencia esperada	,1	,2	,1	,1	,1	,2	,0	,2	1,0
	% de 1° O.Salida	,0%	,0%	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Total de trazos de fx en base de cráneo	,0%	,0%	9,1%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,0%
	% del total	,0%	,0%	1,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,0%
	Residuos corregidos	-,3	-,5	2,9	-,4	-,3	-,5	-,2	-,5	
Total	Recuento	8	19	11	11	10	19	5	18	101
	Frecuencia esperada	8,0	19,0	11,0	11,0	10,0	19,0	5,0	18,0	101,0
	% de 1° O.Salida	7,9%	18,8%	10,9%	10,9%	9,9%	18,8%	5,0%	17,8%	100,0%
	% de Total de trazos de fx en base de cráneo	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	7,9%	18,8%	10,9%	10,9%	9,9%	18,8%	5,0%	17,8%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	91,625(a)	84	,267
Razón de verosimilitudes	91,596	84	,268
Asociación lineal por lineal	7,827	1	,005
N de casos válidos	101		

a 101 casillas (97,1%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,05.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Coeficiente de contingencia	,690	,267
N de casos válidos	101	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N°: 162° Primer orificio de entrada * Infiltrado Hemático Pericraneal.

			Infiltrado Hemático Pericraneal		
			sin lesión	infiltrado hemático pericraneal	Total
1° Orificio de Entrada	frontal derecho	Recuento	1	3	4
		Frecuencia esperada	1,7	2,3	4,0
		% de 1° Orificio.Entrada	25,0%	75,0%	100,0%
		% de Infiltrado Hemático Pericraneal	2,3%	5,3%	4,0%
		% del total	1,0%	3,0%	4,0%
		Residuos corregidos	-,8	,8	
	frontal izquierdo	Recuento	3	7	10
		Frecuencia esperada	4,4	5,6	10,0
		% de 1° Orificio.Entrada	30,0%	70,0%	100,0%
		% de Infiltrado Hemático Pericraneal	6,8%	12,3%	9,9%
		% del total	3,0%	6,9%	9,9%
		Residuos corregidos	-,9	,9	
	parietal derecho	Recuento	4	1	5
		Frecuencia esperada	2,2	2,8	5,0
% de 1° Orificio.Entrada		80,0%	20,0%	100,0%	
% de Infiltrado Hemático Pericraneal		9,1%	1,8%	5,0%	
% del total		4,0%	1,0%	5,0%	
Residuos corregidos		1,7	-1,7		
parietal izquierdo	Recuento	4	2	6	
	Frecuencia esperada	2,6	3,4	6,0	
	% de 1° Orificio.Entrada	66,7%	33,3%	100,0%	
	% de Infiltrado Hemático Pericraneal	9,1%	3,5%	5,9%	
	% del total	4,0%	2,0%	5,9%	

temporal derecho	Residuos corregidos	1,2	-1,2	
	Recuento	11	16	27
	Frecuencia esperada	11,8	15,2	27,0
	% de 1°	40,7%	59,3%	100,0%
	Orificio.Entrada			
	% de Infiltrado	25,0%	28,1%	26,7%
	Hemático Pericraneal			
temporal izquierdo	% del total	10,9%	15,8%	26,7%
	Residuos corregidos	-,3	,3	
	Recuento	3	8	11
	Frecuencia esperada	4,8	6,2	11,0
	% de 1°	27,3%	72,7%	100,0%
	Orificio.Entrada			
	% de Infiltrado	6,8%	14,0%	10,9%
occipital derecho	Hemático Pericraneal			
	% del total	3,0%	7,9%	10,9%
	Residuos corregidos	-1,2	1,2	
	Recuento	6	7	13
	Frecuencia esperada	5,7	7,3	13,0
	% de 1°	46,2%	53,8%	100,0%
	Orificio.Entrada			
occipital izquierdo	% de Infiltrado	13,6%	12,3%	12,9%
	Hemático Pericraneal			
	% del total	5,9%	6,9%	12,9%
	Residuos corregidos	,2	-,2	
	Recuento	5	7	12
	Frecuencia esperada	5,2	6,8	12,0
	% de 1°	41,7%	58,3%	100,0%
fosa anterior izquierda	Orificio.Entrada			
	% de Infiltrado	11,4%	12,3%	11,9%
	Hemático Pericraneal			
	% del total	5,0%	6,9%	11,9%
	Residuos corregidos	-,1	,1	
	Recuento	1	1	2
	Frecuencia esperada	,9	1,1	2,0
fosa anterior izquierda	% de 1°	50,0%	50,0%	100,0%
	Orificio.Entrada			
	% de Infiltrado	2,3%	1,8%	2,0%
	Hemático Pericraneal			

	% del total	1,0%	1,0%	2,0%
	Residuos corregidos	,2	-,2	
fosa media, línea media	Recuento	0	1	1
	Frecuencia esperada	,4	,6	1,0
	% de 1°	,0%	100,0%	100,0%
	Orificio.Entrada			
	% de Infiltrado	,0%	1,8%	1,0%
	Hemático Pericraneal			
	% del total	,0%	1,0%	1,0%
	Residuos corregidos	-,9	,9	
fosa media izquierda	Recuento	1	0	1
	Frecuencia esperada	,4	,6	1,0
	% de 1°	100,0%	,0%	100,0%
	Orificio.Entrada			
	% de Infiltrado			
	Hemático Pericraneal	2,3%	,0%	1,0%
	% del total	1,0%	,0%	1,0%
	Residuos corregidos	1,1	-1,1	
cuerpo del esfenoides	Recuento	0	1	1
	Frecuencia esperada	,4	,6	1,0
	% de 1°	,0%	100,0%	100,0%
	Orificio.Entrada			
	% de Infiltrado	,0%	1,8%	1,0%
	Hemático Pericraneal			
	% del total	,0%	1,0%	1,0%
	Residuos corregidos	-,9	,9	
silla turca	Recuento	2	0	2
	Frecuencia esperada	,9	1,1	2,0
	% de 1°	100,0%	,0%	100,0%
	Orificio.Entrada			
	% de Infiltrado			
	Hemático Pericraneal	4,5%	,0%	2,0%
	% del total	2,0%	,0%	2,0%
	Residuos corregidos	1,6	-1,6	
peñasco derecho, porción petrosa del temporal derecho	Recuento	0	1	1
	Frecuencia esperada	,4	,6	1,0
	% de 1°	,0%	100,0%	100,0%
	Orificio.Entrada			

	% de Infiltrado			
	Hemático Pericraneal	,0%	1,8%	1,0%
	% del total	,0%	1,0%	1,0%
	Residuos corregidos	-,9	,9	
peñasco izquierdo, porción petrosa del temporal izquierdo	Recuento	0	1	1
	Frecuencia esperada	,4	,6	1,0
	% de 1°	,0%	100,0%	100,0%
	Orificio.Entrada			
	% de Infiltrado			
	Hemático Pericraneal	,0%	1,8%	1,0%
	% del total	,0%	1,0%	1,0%
	Residuos corregidos	-,9	,9	
ala mayor derecha del esfenoides	Recuento	3	0	3
	Frecuencia esperada	1,3	1,7	3,0
	% de 1°			
	Orificio.Entrada	100,0%	,0%	100,0%
	% de Infiltrado			
	Hemático Pericraneal	6,8%	,0%	3,0%
	% del total	3,0%	,0%	3,0%
	Residuos corregidos	2,0	-2,0	
ala mayor izquierda del esfenoides	Recuento	0	1	1
	Frecuencia esperada	,4	,6	1,0
	% de 1°	,0%	100,0%	100,0%
	Orificio.Entrada			
	% de Infiltrado			
	Hemático Pericraneal	,0%	1,8%	1,0%
	% del total	,0%	1,0%	1,0%
	Residuos corregidos	-,9	,9	
Total	Recuento	44	57	101
	Frecuencia esperada	44,0	57,0	101,0
	% de 1°			
	Orificio.Entrada	43,6%	56,4%	100,0%
	% de Infiltrado			
	Hemático Pericraneal	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	43,6%	56,4%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	18,306(a)	16	,306
Razón de verosimilitudes	22,572	16	,126
Asociación lineal por lineal	,908	1	,341
N de casos válidos	101		

a 26 casillas (76,5%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,44.

Medidas simétricas

		Valor	Error típ. asint.(a)	T aproximada (b)	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coeficiente de contingencia	,392			,306
Intervalo por intervalo	R de Pearson	-,095	,099	-,952	,343(c)
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	-,033	,100	-,332	,741(c)
N de casos válidos		101			

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

c Basada en la aproximación normal.

Tabla de contingencia N° 163: Primer orificio de entrada * Laceración Cerebral.

			Laceración Cerebral		Total
			sin lesión	laceración cerebral	
1° Orificio de Entrada	frontal derecho	Recuento	1	3	4
		Frecuencia esperada	,4	3,6	4,0
		% de 1° Orificio.Entrada	25,0%	75,0%	100,0%
		% de Laceración Cerebral	9,1%	3,3%	4,0%
		% del total	1,0%	3,0%	4,0%
		Residuos corregidos	,9	-,9	
	frontal izquierdo	Recuento	0	10	10
		Frecuencia esperada	1,1	8,9	10,0
		% de 1° Orificio.Entrada	,0%	100,0%	100,0%
		% de Laceración Cerebral	,0%	11,1%	9,9%
		% del total	,0%	9,9%	9,9%
		Residuos corregidos	-1,2	1,2	
	parietal derecho	Recuento	1	4	5
		Frecuencia esperada	,5	4,5	5,0
		% de 1° Orificio.Entrada	20,0%	80,0%	100,0%
		% de Laceración Cerebral	9,1%	4,4%	5,0%
		% del total	1,0%	4,0%	5,0%
		Residuos corregidos	,7	-,7	
parietal izquierdo	Recuento	3	3	6	
	Frecuencia esperada	,7	5,3	6,0	
	% de 1° Orificio.Entrada	50,0%	50,0%	100,0%	
	% de Laceración Cerebral	27,3%	3,3%	5,9%	
	% del total	3,0%	3,0%	5,9%	
	Residuos corregidos	3,2	-3,2		
temporal derecho	Recuento	1	26	27	

	Frecuencia esperada	2,9	24,1	27,0
	% de 1°			
	Orificio.Entrada	3,7%	96,3%	100,0%
	% de Laceración			
	Cerebral	9,1%	28,9%	26,7%
	% del total	1,0%	25,7%	26,7%
temporal izquierdo	Residuos corregidos	-1,4	1,4	
	Recuento	1	10	11
	Frecuencia esperada	1,2	9,8	11,0
	% de 1°			
	Orificio.Entrada	9,1%	90,9%	100,0%
	% de Laceración			
	Cerebral	9,1%	11,1%	10,9%
	% del total	1,0%	9,9%	10,9%
occipital derecho	Residuos corregidos	-,2	,2	
	Recuento	0	13	13
	Frecuencia esperada	1,4	11,6	13,0
	% de 1°			
	Orificio.Entrada	,0%	100,0%	100,0%
	% de Laceración			
	Cerebral	,0%	14,4%	12,9%
	% del total	,0%	12,9%	12,9%
occipital izquierdo	Residuos corregidos	-1,4	1,4	
	Recuento	2	10	12
	Frecuencia esperada	1,3	10,7	12,0
	% de 1°			
	Orificio.Entrada	16,7%	83,3%	100,0%
	% de Laceración			
	Cerebral	18,2%	11,1%	11,9%
	% del total	2,0%	9,9%	11,9%
fosa anterior izquierda	Residuos corregidos	,7	-,7	
	Recuento	0	2	2
	Frecuencia esperada	,2	1,8	2,0
	% de 1°			
	Orificio.Entrada	,0%	100,0%	100,0%
	% de Laceración			
	Cerebral	,0%	2,2%	2,0%
	% del total	,0%	2,0%	2,0%
	Residuos corregidos	-,5	,5	

fosa media, línea media	Recuento	0	1	1
	Frecuencia esperada	,1	,9	1,0
	% de 1°			
	Orificio.Entrada	,0%	100,0%	100,0%
	% de Laceración Cerebral	,0%	1,1%	1,0%
	% del total	,0%	1,0%	1,0%
	Residuos corregidos	-,4	,4	
fosa media izquierda	Recuento	1	0	1
	Frecuencia esperada	,1	,9	1,0
	% de 1°	100,0%	,0%	100,0%
	Orificio.Entrada			
	% de Laceración Cerebral	9,1%	,0%	1,0%
	% del total	1,0%	,0%	1,0%
	Residuos corregidos	2,9	-2,9	
cuerpo del esfenoides	Recuento	0	1	1
	Frecuencia esperada	,1	,9	1,0
	% de 1°			
	Orificio.Entrada	,0%	100,0%	100,0%
	% de Laceración Cerebral	,0%	1,1%	1,0%
	% del total	,0%	1,0%	1,0%
	Residuos corregidos	-,4	,4	
silla turca	Recuento	0	2	2
	Frecuencia esperada	,2	1,8	2,0
	% de 1°			
	Orificio.Entrada	,0%	100,0%	100,0%
	% de Laceración Cerebral	,0%	2,2%	2,0%
	% del total	,0%	2,0%	2,0%
	Residuos corregidos	-,5	,5	
peñasco derecho, porción petrosa del temporal derecho	Recuento	0	1	1
	Frecuencia esperada	,1	,9	1,0
	% de 1°			
	Orificio.Entrada	,0%	100,0%	100,0%
	% de Laceración Cerebral	,0%	1,1%	1,0%
	% del total	,0%	1,0%	1,0%

		Residuos corregidos	-,4	,4	
	peñasco izquierdo,	Recuento	0	1	1
	porción petrosa del	Frecuencia esperada	,1	,9	1,0
	temporal izquierdo	% de 1°	,0%	100,0%	100,0%
		Orificio.Entrada			
		% de Laceración	,0%	1,1%	1,0%
		Cerebral			
		% del total	,0%	1,0%	1,0%
		Residuos corregidos	-,4	,4	
	ala mayor derecha del	Recuento	1	2	3
	esfenoides	Frecuencia esperada	,3	2,7	3,0
		% de 1°			
		Orificio.Entrada	33,3%	66,7%	100,0%
		% de Laceración			
		Cerebral	9,1%	2,2%	3,0%
		% del total	1,0%	2,0%	3,0%
		Residuos corregidos	1,3	-1,3	
	ala mayor izquierda del	Recuento	0	1	1
	esfenoides	Frecuencia esperada	,1	,9	1,0
		% de 1°	,0%	100,0%	100,0%
		Orificio.Entrada			
		% de Laceración	,0%	1,1%	1,0%
		Cerebral			
		% del total	,0%	1,0%	1,0%
		Residuos corregidos	-,4	,4	
Total		Recuento	11	90	101
		Frecuencia esperada	11,0	90,0	101,0
		% de 1°			
		Orificio.Entrada	10,9%	89,1%	100,0%
		% de Laceración			
		Cerebral	100,0%	100,0%	100,0%
		% del total	10,9%	89,1%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	26,240(a)	16	,051
Razón de verosimilitudes	21,826	16	,149
Asociación lineal por lineal	,106	1	,745
N de casos válidos	101		

a 28 casillas (82,4%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,11.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Coeficiente de contingencia	,454	,051
N de casos válidos	101	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 164: Primer orificio de entrada * Hemorragia subaracnoidea.

			Hemorragia subaracnoidea		Total
			sin lesión	hemorragia subaracnoidea	
1° Orificio Entrada	frontal derecho	Recuento	2	2	4
		Frecuencia esperada	1,0	3,0	4,0
% de 1° Orificio.Entrada		50,0%	50,0%	100,0%	
% de Hrragia subarac		7,7%	2,7%	4,0%	
% del total		2,0%	2,0%	4,0%	
Residuos corregidos		1,1	-1,1		
frontal izquierdo	Recuento	1	9	10	
	Frecuencia esperada	2,6	7,4	10,0	
	% de 1° Orificio.Entrada	10,0%	90,0%	100,0%	
	% de Hrragia subarac	3,8%	12,0%	9,9%	
	% del total	1,0%	8,9%	9,9%	
	Residuos corregidos	-1,2	1,2		
parietal derecho	Recuento	3	2	5	
	Frecuencia esperada	1,3	3,7	5,0	
	% de 1° Orificio.Entrada	60,0%	40,0%	100,0%	
	% de Hrragia subarac	11,5%	2,7%	5,0%	
	% del total	3,0%	2,0%	5,0%	
	Residuos corregidos	1,8	-1,8		
parietal izquierdo	Recuento	1	5	6	
	Frecuencia esperada	1,5	4,5	6,0	
	% de 1° Orificio.Entrada	16,7%	83,3%	100,0%	
	% de Hrragia subarac	3,8%	6,7%	5,9%	
	% del total	1,0%	5,0%	5,9%	
	Residuos corregidos	-,5	,5		
temporal derecho	Recuento	8	19	27	
	Frecuencia esperada	7,0	20,0	27,0	
	% de 1°	29,6%	70,4%	100,0%	

	Orificio.Entrada			
	% de Hrragia subarac	30,8%	25,3%	26,7%
	% del total	7,9%	18,8%	26,7%
temporal izquierdo	Residuos corregidos	,5	-,5	
	Recuento	1	10	11
	Frecuencia esperada	2,8	8,2	11,0
	% de 1°	9,1%	90,9%	100,0%
	Orificio.Entrada			
	% de Hrragia subarac	3,8%	13,3%	10,9%
	% del total	1,0%	9,9%	10,9%
occipital derecho	Residuos corregidos	-1,3	1,3	
	Recuento	4	9	13
	Frecuencia esperada	3,3	9,7	13,0
	% de 1°	30,8%	69,2%	100,0%
	Orificio.Entrada			
	% de Hrragia subarac	15,4%	12,0%	12,9%
	% del total	4,0%	8,9%	12,9%
occipital izquierdo	Residuos corregidos	,4	-,4	
	Recuento	0	12	12
	Frecuencia esperada	3,1	8,9	12,0
	% de 1°	,0%	100,0%	100,0%
	Orificio.Entrada			
	% de Hrragia subarac	,0%	16,0%	11,9%
	% del total	,0%	11,9%	11,9%
fosa anterior izquierda	Residuos corregidos	-2,2	2,2	
	Recuento	1	1	2
	Frecuencia esperada	,5	1,5	2,0
	% de 1°	50,0%	50,0%	100,0%
	Orificio.Entrada			
	% de Hrragia subarac	3,8%	1,3%	2,0%
	% del total	1,0%	1,0%	2,0%
fosa media, línea media	Residuos corregidos	,8	-,8	
	Recuento	0	1	1
	Frecuencia esperada	,3	,7	1,0
	% de 1°	,0%	100,0%	100,0%
	Orificio.Entrada			
	% de Hrragia subarac	,0%	1,3%	1,0%
	% del total	,0%	1,0%	1,0%

fosa media izquierda	Residuos corregidos	-,6	,6	
	Recuento	0	1	1
	Frecuencia esperada	,3	,7	1,0
	% de 1°	,0%	100,0%	100,0%
	Orificio.Entrada	,0%	1,3%	1,0%
	% de Hrragia subarac	,0%	1,0%	1,0%
	% del total	,0%	,6	
cuerpo del esfenoides	Residuos corregidos	-,6	,6	
	Recuento	0	1	1
	Frecuencia esperada	,3	,7	1,0
	% de 1°	,0%	100,0%	100,0%
	Orificio.Entrada	,0%	1,3%	1,0%
	% de Hrragia subarac	,0%	1,0%	1,0%
	% del total	,0%	,6	
silla turca	Residuos corregidos	-,6	,6	
	Recuento	2	0	2
	Frecuencia esperada	,5	1,5	2,0
	% de 1°	100,0%	,0%	100,0%
	Orificio.Entrada	7,7%	,0%	2,0%
	% de Hrragia subarac	2,0%	,0%	2,0%
	% del total	2,4	-2,4	
peñasco derecho, porción petrosa del temporal derecho	Residuos corregidos	2,4	-2,4	
	Recuento	0	1	1
	Frecuencia esperada	,3	,7	1,0
	% de 1°	,0%	100,0%	100,0%
	Orificio.Entrada	,0%	1,3%	1,0%
	% de Hrragia subarac	,0%	1,0%	1,0%
	% del total	,0%	,6	
peñasco izquierdo, porción petrosa del temporal izquierdo	Residuos corregidos	-,6	,6	
	Recuento	1	0	1
	Frecuencia esperada	,3	,7	1,0
	% de 1°	100,0%	,0%	100,0%
	Orificio.Entrada	3,8%	,0%	1,0%
	% de Hrragia subarac	1,0%	,0%	1,0%
	% del total	1,7	-1,7	
ala mayor derecha del esfenoides	Residuos corregidos	1,7	-1,7	
	Recuento	1	2	3
	Frecuencia esperada	,8	2,2	3,0

	% de 1°			
	Orificio.Entrada	33,3%	66,7%	100,0%
	% de Hrragia subarac	3,8%	2,7%	3,0%
	% del total	1,0%	2,0%	3,0%
	Residuos corregidos	,3	-,3	
ala mayor izquierda del	Recuento	1	0	1
esfenoides	Frecuencia esperada	,3	,7	1,0
	% de 1°			
	Orificio.Entrada	100,0%	,0%	100,0%
	% de Hrragia subarac	3,8%	,0%	1,0%
	% del total	1,0%	,0%	1,0%
	Residuos corregidos	1,7	-1,7	
Total	Recuento	26	75	101
	Frecuencia esperada	26,0	75,0	101,0
	% de 1°			
	Orificio.Entrada	25,7%	74,3%	100,0%
	% de Hrragia subarac	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	25,7%	74,3%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	25,628(a)	16	,059
Razón de verosimilitudes	28,869	16	,025
Asociación lineal por lineal	1,842	1	,175
N de casos válidos	101		

a. 28 casillas (82,4%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,26.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coficiente de contingencia	,450	,059
N de casos válidos		101	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 165: Primer orificio de entrada * Hemorragia ventricular.

			Hemorragia ventricular		Total
			sin lesión	hemorragia ventricular	
1° Orificio Entrada	frontal derecho	Recuento	2	2	4
		Frecuencia esperada	1,0	3,0	4,0
		% de 1° Orificio.Entrada	50,0%	50,0%	100,0%
		% de Hrragia ventric	8,3%	2,6%	4,0%
		% del total	2,0%	2,0%	4,0%
		Residuos corregidos	1,3	-1,3	
	frontal izquierdo	Recuento	3	7	10
		Frecuencia esperada	2,4	7,6	10,0
		% de 1° Orificio.Entrada	30,0%	70,0%	100,0%
		% de Hrragia ventric	12,5%	9,1%	9,9%
		% del total	3,0%	6,9%	9,9%
		Residuos corregidos	,5	-,5	
	parietal derecho	Recuento	1	4	5
		Frecuencia esperada	1,2	3,8	5,0
		% de 1° Orificio.Entrada	20,0%	80,0%	100,0%
% de Hrragia ventric		4,2%	5,2%	5,0%	
% del total		1,0%	4,0%	5,0%	
Residuos corregidos		-,2	,2		

parietal izquierdo	Recuento	1	5	6
	Frecuencia esperada	1,4	4,6	6,0
	% de 1°			
	Orificio.Entrada	16,7%	83,3%	100,0%
	% de Hrragia ventric	4,2%	6,5%	5,9%
	% del total	1,0%	5,0%	5,9%
	Residuos corregidos	-,4	,4	
temporal derecho	Recuento	3	24	27
	Frecuencia esperada	6,4	20,6	27,0
	% de 1°			
	Orificio.Entrada	11,1%	88,9%	100,0%
	% de Hrragia ventric	12,5%	31,2%	26,7%
	% del total	3,0%	23,8%	26,7%
	Residuos corregidos	-1,8	1,8	
temporal izquierdo	Recuento	1	10	11
	Frecuencia esperada	2,6	8,4	11,0
	% de 1°			
	Orificio.Entrada	9,1%	90,9%	100,0%
	% de Hrragia ventric	4,2%	13,0%	10,9%
	% del total	1,0%	9,9%	10,9%
	Residuos corregidos	-1,2	1,2	
occipital derecho	Recuento	5	8	13
	Frecuencia esperada	3,1	9,9	13,0
	% de 1°			
	Orificio.Entrada	38,5%	61,5%	100,0%
	% de Hrragia ventric	20,8%	10,4%	12,9%
	% del total	5,0%	7,9%	12,9%
	Residuos corregidos	1,3	-1,3	
occipital izquierdo	Recuento	0	12	12
	Frecuencia esperada	2,9	9,1	12,0
	% de 1°			
	Orificio.Entrada	,0%	100,0%	100,0%
	% de Hrragia ventric	,0%	15,6%	11,9%
	% del total	,0%	11,9%	11,9%
	Residuos corregidos	-2,1	2,1	
fosa anterior izquierda	Recuento	2	0	2
	Frecuencia esperada	,5	1,5	2,0
	% de 1°	100,0%	,0%	100,0%

	Orificio.Entrada			
	% de Hrragia ventric	8,3%	,0%	2,0%
	% del total	2,0%	,0%	2,0%
	Residuos corregidos	2,6	-2,6	
fosa media, línea media	Recuento	0	1	1
	Frecuencia esperada	,2	,8	1,0
	% de 1°	,0%	100,0%	100,0%
	Orificio.Entrada			
	% de Hrragia ventric	,0%	1,3%	1,0%
	% del total	,0%	1,0%	1,0%
	Residuos corregidos	-,6	,6	
fosa media izquierda	Recuento	0	1	1
	Frecuencia esperada	,2	,8	1,0
	% de 1°	,0%	100,0%	100,0%
	Orificio.Entrada			
	% de Hrragia ventric	,0%	1,3%	1,0%
	% del total	,0%	1,0%	1,0%
	Residuos corregidos	-,6	,6	
cuerpo del esfenoides	Recuento	1	0	1
	Frecuencia esperada	,2	,8	1,0
	% de 1°	100,0%	,0%	100,0%
	Orificio.Entrada			
	% de Hrragia ventric	4,2%	,0%	1,0%
	% del total	1,0%	,0%	1,0%
	Residuos corregidos	1,8	-1,8	
silla turca	Recuento	2	0	2
	Frecuencia esperada	,5	1,5	2,0
	% de 1°	100,0%	,0%	100,0%
	Orificio.Entrada			
	% de Hrragia ventric	8,3%	,0%	2,0%
	% del total	2,0%	,0%	2,0%
	Residuos corregidos	2,6	-2,6	
peñasco derecho, porción petrosa del temporal derecho	Recuento	0	1	1
	Frecuencia esperada	,2	,8	1,0
	% de 1°	,0%	100,0%	100,0%
	Orificio.Entrada			
	% de Hrragia ventric	,0%	1,3%	1,0%
	% del total	,0%	1,0%	1,0%

		Residuos corregidos	-,6	,6	
	peñasco izquierdo,	Recuento	1	0	1
	porción petrosa del	Frecuencia esperada	,2	,8	1,0
	temporal izquierdo	% de 1°	100,0%	,0%	100,0%
		Orificio.Entrada			
		% de Hrragia ventric	4,2%	,0%	1,0%
		% del total	1,0%	,0%	1,0%
		Residuos corregidos	1,8	-1,8	
	ala mayor derecha del	Recuento	1	2	3
	esfenoides	Frecuencia esperada	,7	2,3	3,0
		% de 1°	33,3%	66,7%	100,0%
		Orificio.Entrada			
		% de Hrragia ventric	4,2%	2,6%	3,0%
		% del total	1,0%	2,0%	3,0%
		Residuos corregidos	,4	-,4	
	ala mayor izquierda del	Recuento	1	0	1
	esfenoides	Frecuencia esperada	,2	,8	1,0
		% de 1°	100,0%	,0%	100,0%
		Orificio.Entrada			
		% de Hrragia ventric	4,2%	,0%	1,0%
		% del total	1,0%	,0%	1,0%
		Residuos corregidos	1,8	-1,8	
Total		Recuento	24	77	101
		Frecuencia esperada	24,0	77,0	101,0
		% de 1°	23,8%	76,2%	100,0%
		Orificio.Entrada			
		% de Hrragia ventric	100,0%	100,0%	100,0%
		% del total	23,8%	76,2%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	34,469(a)	16	,005
Razón de verosimilitudes	35,907	16	,003
Asociación lineal por lineal	5,543	1	,019
N de casos válidos	101		

a 28 casillas (82,4%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,24.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coefficiente de contingencia	,504	,005
N de casos válidos		101	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

	% del total	1,0%	1,0%	4,0%	13,9%	4,0%	2,0%	,0%	1,0%	26,7%
	Residuos corregidos	-,8	-1,1	-,3	3,1	-,9	-,7	-1,1	-,1	
temporal izquierdo	Recuento	0	2	0	3	4	1	0	1	11
	Frecuencia esperada	,8	1,0	1,9	3,2	2,3	1,2	,3	,4	11,0
	% de 1°	,0%	18,2%	,0%	27,3%	36,4%	9,1%	,0%	9,1%	100,0%
	Orificio.Entrada	,0%	22,2%	,0%	10,3%	19,0%	9,1%	,0%	25,0%	10,9%
	% de N°Total Les. C.	,0%	2,0%	,0%	3,0%	4,0%	1,0%	,0%	1,0%	10,9%
	Residuos corregidos	-1,0	1,1	-1,6	-,1	1,3	-,2	-,6	,9	
occipital derecho	Recuento	2	1	2	3	3	0	2	0	13
	Frecuencia esperada	,9	1,2	2,2	3,7	2,7	1,4	,4	,5	13,0
	% de 1°	15,4%	7,7%	15,4%	23,1%	23,1%	,0%	15,4%	,0%	100,0%
	Orificio.Entrada	28,6%	11,1%	11,8%	10,3%	14,3%	,0%	66,7%	,0%	12,9%
	% de N°Total Les. C.	2,0%	1,0%	2,0%	3,0%	3,0%	,0%	2,0%	,0%	12,9%
	Residuos corregidos	1,3	-,2	-,1	-,5	,2	-1,4	2,8	-,8	
occipital izquierdo	Recuento	0	1	2	2	5	2	0	0	12
	Frecuencia esperada	,8	1,1	2,0	3,4	2,5	1,3	,4	,5	12,0
	% de 1°	,0%	8,3%	16,7%	16,7%	41,7%	16,7%	,0%	,0%	100,0%
	Orificio.Entrada	,0%	11,1%	11,8%	6,9%	23,8%	18,2%	,0%	,0%	11,9%
	% de N°Total Les. C.	,0%	1,0%	2,0%	2,0%	5,0%	2,0%	,0%	,0%	11,9%
	Residuos corregidos	-1,0	-,1	,0	-1,0	1,9	,7	-,6	-,7	
fosa anterior izquierda	Recuento	0	0	1	1	0	0	0	0	2
	Frecuencia esperada	,1	,2	,3	,6	,4	,2	,1	,1	2,0
	% de 1°	,0%	,0%	50,0%	50,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	Orificio.Entrada	,0%	,0%	5,9%	3,4%	,0%	,0%	,0%	,0%	2,0%
	% de N°Total Les. C.	,0%	,0%	1,0%	1,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	2,0%
	Residuos corregidos	-,4	-,4	1,3	,7	-,7	-,5	-,2	-,3	
fosa media, línea	Recuento	0	0	0	0	0	0	1	0	1
media	Frecuencia esperada	,1	,1	,2	,3	,2	,1	,0	,0	1,0
	% de 1°	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%	,0%	100,0%
	Orificio.Entrada	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	33,3%	,0%	1,0%
	% de N°Total Les. C.	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,0%	,0%	1,0%
	Residuos corregidos	-,3	-,3	-,5	-,6	-,5	-,4	5,7	-,2	
fosa media izquierda	Recuento	0	0	1	0	0	0	0	0	1

	Frecuencia esperada	,1	,1	,2	,3	,2	,1	,0	,0	1,0
	% de 1°	,0%	,0%	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	Orificio.Entrada	,0%	,0%	5,9%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,0%
	% de N°Total Les. C.	,0%	,0%	1,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,0%
	% del total	,0%	,0%	1,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,0%
	Residuos corregidos	-3	-3	2,2	-6	-5	-4	-2	-2	
cuerpo del esfenoides	Recuento	0	0	0	1	0	0	0	0	1
	Frecuencia esperada	,1	,1	,2	,3	,2	,1	,0	,0	1,0
	% de 1°	,0%	,0%	,0%	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	Orificio.Entrada	,0%	,0%	,0%	3,4%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,0%
	% de N°Total Les. C.	,0%	,0%	,0%	1,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,0%
	% del total	,0%	,0%	,0%	1,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,0%
	Residuos corregidos	-3	-3	-5	1,6	-5	-4	-2	-2	
silla turca	Recuento	1	0	0	0	1	0	0	0	2
	Frecuencia esperada	,1	,2	,3	,6	,4	,2	,1	,1	2,0
	% de 1°	50,0%	,0%	,0%	,0%	50,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	Orificio.Entrada	14,3%	,0%	,0%	,0%	4,8%	,0%	,0%	,0%	2,0%
	% de N°Total Les. C.	1,0%	,0%	,0%	,0%	1,0%	,0%	,0%	,0%	2,0%
	% del total	1,0%	,0%	,0%	,0%	1,0%	,0%	,0%	,0%	2,0%
	Residuos corregidos	2,4	-4	-6	-9	1,0	-5	-2	-3	
peñasco derecho, porción petrosa del temporal derecho	Recuento	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	Frecuencia esperada	,1	,1	,2	,3	,2	,1	,0	,0	1,0
	% de 1°	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%	100,0%
	Orificio.Entrada	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	25,0%	1,0%
	% de N°Total Les. C.	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,0%	1,0%
	% del total	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,0%	1,0%
	Residuos corregidos	-3	-3	-5	-6	-5	-4	-2	4,9	
peñasco izquierdo, porción petrosa del temporal izquierdo	Recuento	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	Frecuencia esperada	,1	,1	,2	,3	,2	,1	,0	,0	1,0
	% de 1°	,0%	,0%	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	Orificio.Entrada	,0%	,0%	5,9%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,0%
	% de N°Total Les. C.	,0%	,0%	1,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,0%
	% del total	,0%	,0%	1,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,0%
	Residuos corregidos	-3	-3	2,2	-6	-5	-4	-2	-2	
ala mayor derecha del esfenoides	Recuento	2	0	0	0	0	0	0	1	3
	Frecuencia esperada	,2	,3	,5	,9	,6	,3	,1	,1	3,0
	% de 1°	66,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	33,3%	100,0%
	Orificio.Entrada	66,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	33,3%	100,0%

	% de N°Total Les. C.	28,6%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	25,0%	3,0%
	% del total	2,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,0%	3,0%
	Residuos corregidos	4,1	-,5	-,8	-,1,1	-,9	-,6	-,3	2,6		
ala mayor izquierda del	Recuento	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
esfenoides	Frecuencia esperada	,1	,1	,2	,3	,2	,1	,0	,0	,0	1,0
	% de 1°	,0%	,0%	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	Orificio.Entrada										
	% de N°Total Les. C.	,0%	,0%	5,9%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,0%
	% del total	,0%	,0%	1,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,0%
	Residuos corregidos	-,3	-,3	2,2	-,6	-,5	-,4	-,2	-,2	-,2	
Total	Recuento	7	9	17	29	21	11	3	4	101	
	Frecuencia esperada	7,0	9,0	17,0	29,0	21,0	11,0	3,0	4,0	101,0	
	% de 1°	6,9%	8,9%	16,8%	28,7%	20,8%	10,9%	3,0%	4,0%	100,0%	
	Orificio.Entrada										
	% de N°Total Les. C.	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	6,9%	8,9%	16,8%	28,7%	20,8%	10,9%	3,0%	4,0%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	172,916 ^{a)}	112	,000
Razón de verosimilitudes	112,173	112	,478
Asociación lineal por lineal	,153	1	,696
N de casos válidos	101		

a 134 casillas (98,5%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,03.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Coeficiente de contingencia	,795	,000
N de casos válidos	101	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nul

Tabla de contingencia N° 167: El tipo de agresión * Agente lesivo.

			Agente			Total
			contuso (blunt)	inciso (sharp)	combinado	
Tipo de Agresión	riña, golpeado por terceros	Recuento	33	1	3	37
		Frecuencia esperada	34,0	,8	2,3	37,0
		% de Tipo de Agresión	89,2%	2,7%	8,1%	100,0%
		% de Agente	73,3%	100,0%	100,0%	75,5%
		% del total	67,3%	2,0%	6,1%	75,5%
		Residuos corregidos	-1,2	,6	1,0	
asaltado		Recuento	4	0	0	4
		Frecuencia esperada	3,7	,1	,2	4,0
		% de Tipo de Agresión	100,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Agente	8,9%	,0%	,0%	8,2%
		% del total	8,2%	,0%	,0%	8,2%
		Residuos corregidos	,6	-,3	-,5	
agresión sexual		Recuento	1	0	0	1
		Frecuencia esperada	,9	,0	,1	1,0
		% de Tipo de Agresión	100,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Agente	2,2%	,0%	,0%	2,0%
		% del total	2,0%	,0%	,0%	2,0%
		Residuos corregidos	,3	-,1	-,3	
maltrato infantil		Recuento	3	0	0	3
		Frecuencia esperada	2,8	,1	,2	3,0
		% de Tipo de Agresión	100,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Agente	6,7%	,0%	,0%	6,1%
		% del total	6,1%	,0%	,0%	6,1%
		Residuos corregidos	,5	-,3	-,5	
abuso policial		Recuento	1	0	0	1
		Frecuencia esperada	,9	,0	,1	1,0
		% de Tipo de Agresión	100,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Agente	2,2%	,0%	,0%	2,0%
		% del total	2,2%	,0%	,0%	2,0%
		Residuos corregidos				

	% del total	2,0%	,0%	,0%	2,0%
	Residuos corregidos	,3	-,1	-,3	
estrangulación o ahorcamiento	Recuento	3	0	0	3
	Frecuencia esperada	2,8	,1	,2	3,0
	% de Tipo de Agresión	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Agente	6,7%	,0%	,0%	6,1%
	% del total	6,1%	,0%	,0%	6,1%
	Residuos corregidos	,5	-,3	-,5	
Total	Recuento	45	1	3	49
	Frecuencia esperada	45,0	1,0	3,0	49,0
	% de Tipo de Agresión	91,8%	2,0%	6,1%	100,0%
	% de Agente	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	91,8%	2,0%	6,1%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,413(a)	10	,999
Razón de verosimilitudes	2,360	10	,993
Asociación lineal por lineal	,921	1	,337
N de casos válidos	49		

a. 17 casillas (94,4%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,02.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	,167	,999
Coeficiente de contingencia		
N de casos válidos	49	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 168: Nombre agente lesivo* Tipo de agresión.

			Tipo de Agresión					Total	
			riña, golpeado por terceros	asaltado	agresión sexual	maltrato infantil	abuso policial		estrangulación o ahorcamiento
Nombre desconocido Agente	Recuento		21	2	0	3	1	2	29
	Frecuencia esperada		21,9	2,4	,6	1,8	,6	1,8	29,0
	% de Nombre Agente		72,4%	6,9%	,0%	10,3%	3,4%	6,9%	100,0%
	% de Tipo de Agresión		56,8%	50,0%	,0%	100,0%	100,0%	66,7%	59,2%
	% del total		42,9%	4,1%	,0%	6,1%	2,0%	4,1%	59,2%
	Residuos corregidos		-,6	-,4	-1,2	1,5	,8	,3	
	Recuento		8	0	1	0	0	1	10
	Frecuencia esperada		7,6	,8	,2	,6	,2	,6	10,0
	% de Nombre Agente		80,0%	,0%	10,0%	,0%	,0%	10,0%	100,0%
	% de Tipo de Agresión		21,6%	,0%	100,0%	,0%	,0%	33,3%	20,4%
% del total		16,3%	,0%	2,0%	,0%	,0%	2,0%	20,4%	
Residuos corregidos		,4	-1,1	2,0	-,9	-,5	,6		
varilla o tubo cilíndrico metálico	Recuento		2	1	0	0	0	0	3
	Frecuencia esperada		2,3	,2	,1	,2	,1	,2	3,0
	% de Nombre Agente		66,7%	33,3%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Tipo de Agresión		5,4%	25,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	6,1%
	% del total		4,1%	2,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	6,1%

mango de madera	Residuos corregidos	-,4	1,6	-,3	-,5	-,3	-,5	
	Recuento	0	1	0	0	0	0	1
	Frecuencia esperada	,8	,1	,0	,1	,0	,1	1,0
	% de Nombre Agente	,0%	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Tipo de Agresión	,0%	25,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	2,0%
	% del total	,0%	2,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	2,0%
martillo	Residuos corregidos	-1,8	3,4	-,1	-,3	-,1	-,3	
	Recuento	2	0	0	0	0	0	2
	Frecuencia esperada	1,5	,2	,0	,1	,0	,1	2,0
	% de Nombre Agente	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Tipo de Agresión	5,4%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	4,1%
	% del total	4,1%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	4,1%
arma blanca	Residuos corregidos	,8	-,4	-,2	-,4	-,2	-,4	
	Recuento	1	0	0	0	0	0	1
	Frecuencia esperada	,8	,1	,0	,1	,0	,1	1,0
	% de Nombre Agente	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Tipo de Agresión	2,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	2,0%
	% del total	2,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	2,0%
ladrillos	Residuos corregidos	,6	-,3	-,1	-,3	-,1	-,3	
	Recuento	1	0	0	0	0	0	1
	Frecuencia esperada	,8	,1	,0	,1	,0	,1	1,0
	% de Nombre Agente	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Tipo de Agresión	2,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	2,0%
	% del total	2,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	2,0%
roca	Residuos corregidos	,6	-,3	-,1	-,3	-,1	-,3	
	Recuento	1	0	0	0	0	0	1
	Frecuencia esperada	,8	,1	,0	,1	,0	,1	1,0
	% de Nombre Agente	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Tipo de Agresión	2,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	2,0%
	% del total	2,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	2,0%
botella de vidrio	Residuos corregidos	,6	-,3	-,1	-,3	-,1	-,3	
	Recuento	1	0	0	0	0	0	1
	Frecuencia esperada	,8	,1	,0	,1	,0	,1	1,0

Total	% de Nombre Agente	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Tipo de Agresión	2,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	2,0%
	% del total	2,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	2,0%
	Residuos corregidos	,6	-,3	-,1	-,3	-,1	-,3	
	Recuento	37	4	1	3	1	3	49
	Frecuencia esperada	37,0	4,0	1,0	3,0	1,0	3,0	49,0
	% de Nombre Agente	75,5%	8,2%	2,0%	6,1%	2,0%	6,1%	100,0%
	% de Tipo de Agresión	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	75,5%	8,2%	2,0%	6,1%	2,0%	6,1%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	22,894(a)	40	,986
Razón de verosimilitudes	18,021	40	,999
Asociación lineal por lineal	1,601	1	,206
N de casos válidos	49		

a 52 casillas (96,3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,02.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Coeficiente de contingencia	,564	,986
N de casos válidos	49	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 169: Agente lesivo * Total de trazos de fracturas en base de cráneo.

			Total de trazos de fx en base de cráneo								
			sin trazo de fractura	1	2	3	4	5	6	9	Total
Agente	contuso (blunt)	Recuento	21	10	5	4	2	1	2	0	45
		Frecuencia esperada	21,1	9,2	4,6	3,7	1,8	1,8	1,8	,9	45,0
		% de Agente	46,7%	22,2%	11,1%	8,9%	4,4%	2,2%	4,4%	,0%	100,0%
		% de Total de trazos de fx en base de cráneo	91,3%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	50,0%	100,0%	,0%	91,8%
		% del total	42,9%	20,4%	10,2%	8,2%	4,1%	2,0%	4,1%	,0%	91,8%
		Residuos corregidos	-,1	1,1	,7	,6	,4	-2,2	,4	-3,4	
	inciso (sharp)	Recuento	1	0	0	0	0	0	0	0	1
		Frecuencia esperada	,5	,2	,1	,1	,0	,0	,0	,0	1,0
		% de Agente	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Total de trazos de fx en base de cráneo	4,3%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	2,0%
		% del total	2,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	2,0%
		Residuos corregidos	1,1	-,5	-,3	-,3	-,2	-,2	-,2	-,1	
	combinado	Recuento	1	0	0	0	0	1	0	1	3
		Frecuencia esperada	1,4	,6	,3	,2	,1	,1	,1	,1	3,0
		% de Agente	33,3%	,0%	,0%	,0%	,0%	33,3%	,0%	33,3%	100,0%
		% de Total de trazos de fx en base de cráneo	4,3%	,0%	,0%	,0%	,0%	50,0%	,0%	100,0%	6,1%
		% del total	2,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	2,0%	,0%	2,0%	6,1%
		Residuos corregidos	-,5	-,9	-,6	-,5	-,4	2,6	-,4	4,0	
Total	Recuento	23	10	5	4	2	2	2	1	49	
	Frecuencia esperada	23,0	10,0	5,0	4,0	2,0	2,0	2,0	1,0	49,0	
	% de Agente	46,9%	20,4%	10,2%	8,2%	4,1%	4,1%	4,1%	2,0%	100,0%	
	% de Total de trazos de fx en base de cráneo	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% del total	46,9%	20,4%	10,2%	8,2%	4,1%	4,1%	4,1%	2,0%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	24,808(a)	14	,037
Razón de verosimilitudes	13,072	14	,521
Asociación lineal por lineal	6,438	1	,011
N de casos válidos	49		

a 22 casillas (91

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coefficiente de contingencia	,580	,037
N de casos válidos		49	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

,7%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,02.

Tabla de contingencia N° 170: Total de trazos de fracturas en el neurocráneo (base y bóveda)* Tipo de agente lesivo.

			Agente			Total
			contuso (blunt)	inciso (sharp)	combinado	
Total de trazos de fx base y bóveda	sin trazo de fx	Recuento	16	1	1	18
		Frecuencia esperada	16,5	,4	1,1	18,0
		% de Total de trazos de fx base y bóveda	88,9%	5,6%	5,6%	100,0%
		% de Agente	35,6%	100,0%	33,3%	36,7%
		% del total	32,7%	2,0%	2,0%	36,7%
		Residuos corregidos	-,6	1,3	-,1	
	1	Recuento	8	0	0	8
		Frecuencia esperada	7,3	,2	,5	8,0
		% de Total de trazos de fx base y bóveda	100,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Agente	17,8%	,0%	,0%	16,3%
		% del total	16,3%	,0%	,0%	16,3%
		Residuos corregidos	,9	-,4	-,8	
	2	Recuento	11	0	0	11
		Frecuencia esperada	10,1	,2	,7	11,0
		% de Total de trazos de fx base y bóveda	100,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Agente	24,4%	,0%	,0%	22,4%
		% del total	22,4%	,0%	,0%	22,4%
		Residuos corregidos	1,1	-,5	-1,0	
	3	Recuento	5	0	0	5
Frecuencia esperada		4,6	,1	,3	5,0	
% de Total de trazos de fx base y bóveda		100,0%	,0%	,0%	100,0%	
% de Agente		11,1%	,0%	,0%	10,2%	
% del total		10,2%	,0%	,0%	10,2%	
Residuos corregidos		,7	-,3	-,6		
4	Recuento	1	0	0	1	

	Frecuencia esperada	,9	,0	,1	1,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Agente	2,2%	,0%	,0%	2,0%
	% del total	2,0%	,0%	,0%	2,0%
5	Residuos corregidos	,3	-,1	-,3	
	Recuento	2	0	0	2
	Frecuencia esperada	1,8	,0	,1	2,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Agente	4,4%	,0%	,0%	4,1%
	% del total	4,1%	,0%	,0%	4,1%
6	Residuos corregidos	,4	-,2	-,4	
	Recuento	2	0	0	2
	Frecuencia esperada	1,8	,0	,1	2,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Agente	4,4%	,0%	,0%	4,1%
	% del total	4,1%	,0%	,0%	4,1%
9	Residuos corregidos	,4	-,2	-,4	
	Recuento	0	0	1	1
	Frecuencia esperada	,9	,0	,1	1,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	,0%	,0%	100,0%	100,0%
	% de Agente	,0%	,0%	33,3%	2,0%
	% del total	,0%	,0%	2,0%	2,0%
16	Residuos corregidos	-3,4	-,1	4,0	
	Recuento	0	0	1	1
	Frecuencia esperada	,9	,0	,1	1,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	,0%	,0%	100,0%	100,0%
	% de Agente	,0%	,0%	33,3%	2,0%
	% del total	,0%	,0%	2,0%	2,0%
	Residuos corregidos	-3,4	-,1	4,0	

Total	Recuento	45	1	3	49
	Frecuencia esperada	45,0	1,0	3,0	49,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	91,8%	2,0%	6,1%	100,0%
	% de Agente	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	91,8%	2,0%	6,1%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	34,360(a)	16	,005
Razón de verosimilitudes	16,877	16	,394
Asociación lineal por lineal	13,718	1	,000
N de casos válidos	49		

a 24 casillas (88,9%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,02.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Coeficiente de contingencia	,642	,005
N de casos válidos	49	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 171: Modalidades de la Agresión * tipo de lesión (TCE) .

			Lesión N°				Total
(TCE)			traumatismo cráneo encefálico	traumatismo cráneo torácico	traumatismo cráneo cervical	traumatismo cráneo facial	
Tipo de Agresión	riña, golpeado por terceros	Recuento	30	0	3	4	37
		Frecuencia esperada	31,0	,8	2,3	3,0	37,0
		% de Tipo de Agresión	81,1%	,0%	8,1%	10,8%	100,0%
		% de Lesión N°	73,2%	,0%	100,0%	100,0%	75,5%
		% del total	61,2%	,0%	6,1%	8,2%	75,5%
asaltado		Residuos corregidos	-,9	-1,8	1,0	1,2	
		Recuento	4	0	0	0	4
		Frecuencia esperada	3,3	,1	,2	,3	4,0
		% de Tipo de Agresión	100,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Lesión N°	9,8%	,0%	,0%	,0%	8,2%
agresión sexual		% del total	8,2%	,0%	,0%	,0%	8,2%
		Residuos corregidos	,9	-,3	-,5	-,6	
		Recuento	1	0	0	0	1
		Frecuencia esperada	,8	,0	,1	,1	1,0
		% de Tipo de Agresión	100,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
maltrato infantil		% de Lesión N°	2,4%	,0%	,0%	,0%	2,0%
		% del total	2,0%	,0%	,0%	,0%	2,0%
		Residuos corregidos	,4	-,1	-,3	-,3	
		Recuento	3	0	0	0	3
		Frecuencia esperada	2,5	,1	,2	,2	3,0
abuso policial		% de Tipo de Agresión	100,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Lesión N°	7,3%	,0%	,0%	,0%	6,1%
		% del total	6,1%	,0%	,0%	,0%	6,1%
		Residuos corregidos	,8	-,3	-,5	-,5	
		Recuento	0	1	0	0	1
		Frecuencia esperada	,8	,0	,1	,1	1,0

	% de Tipo de Agresión	,0%	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Lesión N°	,0%	100,0%	,0%	,0%	2,0%
	% del total	,0%	2,0%	,0%	,0%	2,0%
	Residuos corregidos	-2,3	7,0	-,3	-,3	
estrangulación o ahorcamiento	Recuento	3	0	0	0	3
	Frecuencia esperada	2,5	,1	,2	,2	3,0
	% de Tipo de Agresión	100,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Lesión N°	7,3%	,0%	,0%	,0%	6,1%
	% del total	6,1%	,0%	,0%	,0%	6,1%
	Residuos corregidos	,8	-,3	-,5	-,5	
Total	Recuento	41	1	3	4	49
	Frecuencia esperada	41,0	1,0	3,0	4,0	49,0
	% de Tipo de Agresión	83,7%	2,0%	6,1%	8,2%	100,0%
	% de Lesión N°	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	83,7%	2,0%	6,1%	8,2%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	51,487(a)	15	,000
Razón de verosimilitudes	13,749	15	,545
Asociación lineal por lineal	,988	1	,320
N de casos válidos	49		

a. 23 casillas (95,8%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,02.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	,716	,000
N de casos válidos	49	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 172: Modalidades de agresión * Esfenoides derecho.

			Esfenoides Derecho		Total
			sin trazo de fractura	fractura que irradia	
Tipo de Agresión	riña, golpeado por terceros	Recuento	28	9	37
		Frecuencia esperada	28,7	8,3	37,0
		% de Tipo de Agresión	75,7%	24,3%	100,0%
		% de Esfenoides Derecho	73,7%	81,8%	75,5%
		% del total	57,1%	18,4%	75,5%
	asaltado	Residuos corregidos	-,6	,6	
		Recuento	2	2	4
		Frecuencia esperada	3,1	,9	4,0
		% de Tipo de Agresión	50,0%	50,0%	100,0%
		% de Esfenoides Derecho	5,3%	18,2%	8,2%
		% del total	4,1%	4,1%	8,2%
agresión sexual	Residuos corregidos	-1,4	1,4		
	Recuento	1	0	1	
	Frecuencia esperada	,8	,2	1,0	
	% de Tipo de Agresión	100,0%	,0%	100,0%	
	% de Esfenoides Derecho	2,6%	,0%	2,0%	

		% del total	2,0%	,0%	2,0%
		Residuos corregidos	,5	-,5	
	maltrato infantil	Recuento	3	0	3
		Frecuencia esperada	2,3	,7	3,0
		% de Tipo de Agresión	100,0%	,0%	100,0%
		% de Esfenoides Derecho	7,9%	,0%	6,1%
		% del total	6,1%	,0%	6,1%
		Residuos corregidos	1,0	-1,0	
	abuso policial	Recuento	1	0	1
		Frecuencia esperada	,8	,2	1,0
		% de Tipo de Agresión	100,0%	,0%	100,0%
		% de Esfenoides Derecho	2,6%	,0%	2,0%
		% del total	2,0%	,0%	2,0%
		Residuos corregidos	,5	-,5	
	estrangulación o ahorcamiento	Recuento	3	0	3
		Frecuencia esperada	2,3	,7	3,0
		% de Tipo de Agresión	100,0%	,0%	100,0%
		% de Esfenoides Derecho	7,9%	,0%	6,1%
		% del total	6,1%	,0%	6,1%
		Residuos corregidos	1,0	-1,0	
Total		Recuento	38	11	49
		Frecuencia esperada	38,0	11,0	49,0
		% de Tipo de Agresión	77,6%	22,4%	100,0%
		% de Esfenoides Derecho	100,0%	100,0%	100,0%
		% del total	77,6%	22,4%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	4,135(a)	5	,530
Razón de verosimilitudes	5,589	5	,348
Asociación lineal por lineal	1,743	1	,187
N de casos válidos	49		

a 10 casillas (83,3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,22.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coefficiente de contingencia	,279	,530
N de casos válidos		49	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 173: Modalidades de agresión * Esfenoides izquierdo.

			Esfenoides izquierdo			Total
			sin trazo de fractura	inicio de fractura	fractura que irradia	
Tipo de Agresión	riña, golpeado por terceros	Recuento	26	1	10	37
		Frecuencia esperada	27,2	,8	9,1	37,0
		% de Tipo de Agresión	70,3%	2,7%	27,0%	100,0%
		% de Esfenoides izquierdo	72,2%	100,0%	83,3%	75,5%
		% del total	53,1%	2,0%	20,4%	75,5%
	asaltado	Residuos corregidos	-,9	,6	,7	
		Recuento	2	0	2	4
		Frecuencia esperada	2,9	,1	1,0	4,0
		% de Tipo de Agresión	50,0%	,0%	50,0%	100,0%
		% de Esfenoides izquierdo	5,6%	,0%	16,7%	8,2%
	agresión sexual	% del total	4,1%	,0%	4,1%	8,2%
		Residuos corregidos	-1,1	-,3	1,2	
		Recuento	1	0	0	1
Frecuencia esperada		,7	,0	,2	1,0	
% de Tipo de Agresión		100,0%	,0%	,0%	100,0%	
maltrato infantil	% de Esfenoides izquierdo	2,8%	,0%	,0%	2,0%	
	% del total	2,0%	,0%	,0%	2,0%	
	Residuos corregidos	,6	-,1	-,6		
	Recuento	3	0	0	3	
	Frecuencia esperada	2,2	,1	,7	3,0	
	% de Tipo de Agresión	100,0%	,0%	,0%	100,0%	
	% de Esfenoides izquierdo	8,3%	,0%	,0%	6,1%	
	% del total	6,1%	,0%	,0%	6,1%	
	Residuos corregidos	1,1	-,3	-1,0		

abuso policial	Recuento	1	0	0	1	
	Frecuencia esperada	,7	,0	,2	1,0	
	% de Tipo de Agresión	100,0%	,0%	,0%	100,0%	
	% de Esfenoides izquierdo	2,8%	,0%	,0%	2,0%	
	% del total	2,0%	,0%	,0%	2,0%	
	Residuos corregidos	,6	-,1	-,6		
	estrangulación o ahorcamiento	Recuento	3	0	0	3
		Frecuencia esperada	2,2	,1	,7	3,0
		% de Tipo de Agresión	100,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Esfenoides izquierdo	8,3%	,0%	,0%	6,1%
		% del total	6,1%	,0%	,0%	6,1%
		Residuos corregidos	1,1	-,3	-1,0	
		Total	Recuento	36	1	12
	Frecuencia esperada	36,0	1,0	12,0	49,0	
% de Tipo de Agresión	73,5%	2,0%	24,5%	100,0%		
% de Esfenoides izquierdo	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%		
% del total	73,5%	2,0%	24,5%	100,0%		

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	4,562(a)	10	,918
Razón de verosimilitudes	6,467	10	,775
Asociación lineal por lineal	2,304	1	,129
N de casos válidos	49		

a. 16 casillas (88,9%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,02.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	,292	,918
N de casos válidos	49	

a. Asumiendo la hipótesis alternativa.

b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 174: Modalidades de agresión * Temporal derecho.

			Temporal derecho			
			sin trazo de fractura	inicio de fractura	1+4	Total
Tipo de Agresión	riña, golpeado por terceros	Recuento	28	7	2	37
		Frecuencia esperada	28,7	6,8	1,5	37,0
		% de Tipo de Agresión	75,7%	18,9%	5,4%	100,0%
		% de Temporal derecho	73,7%	77,8%	100,0%	75,5%
		% del total	57,1%	14,3%	4,1%	75,5%
	asaltado	Residuos corregidos	-,6	,2	,8	
		Recuento	2	2	0	4
		Frecuencia esperada	3,1	,7	,2	4,0
		% de Tipo de Agresión	50,0%	50,0%	,0%	100,0%
		% de Temporal derecho	5,3%	22,2%	,0%	8,2%
agresión sexual	% del total	4,1%	4,1%	,0%	8,2%	
	Residuos corregidos	-1,4	1,7	-,4		
	Recuento	1	0	0	1	
	Frecuencia esperada	,8	,2	,0	1,0	
	% de Tipo de Agresión	100,0%	,0%	,0%	100,0%	
	% de Temporal derecho	2,6%	,0%	,0%	2,0%	
	% del total	2,0%	,0%	,0%	2,0%	

	Residuos corregidos	,5	-,5	-,2	
maltrato infantil	Recuento	3	0	0	3
	Frecuencia esperada	2,3	,6	,1	3,0
	% de Tipo de Agresión	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Temporal derecho	7,9%	,0%	,0%	6,1%
	% del total	6,1%	,0%	,0%	6,1%
	Residuos corregidos	1,0	-,8	-,4	
abuso policial	Recuento	1	0	0	1
	Frecuencia esperada	,8	,2	,0	1,0
	% de Tipo de Agresión	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Temporal derecho	2,6%	,0%	,0%	2,0%
	% del total	2,0%	,0%	,0%	2,0%
	Residuos corregidos	,5	-,5	-,2	
estrangulación o ahorcamiento	Recuento	3	0	0	3
	Frecuencia esperada	2,3	,6	,1	3,0
	% de Tipo de Agresión	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Temporal derecho	7,9%	,0%	,0%	6,1%
	% del total	6,1%	,0%	,0%	6,1%
	Residuos corregidos	1,0	-,8	-,4	
Total	Recuento	38	9	2	49
	Frecuencia esperada	38,0	9,0	2,0	49,0
	% de Tipo de Agresión	77,6%	18,4%	4,1%	100,0%
	% de Temporal derecho	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	77,6%	18,4%	4,1%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	5,231(a)	10	,875
Razón de verosimilitudes	6,485	10	,773
Asociación lineal por lineal	1,029	1	,310
N de casos válidos	49		

a 16 casillas (88,9%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,04.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por Nominal Coeficiente de contingencia	,311	,875
N de casos válidos	49	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

	izquierdo							
	% del total	2,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	2,0%
	Residuos corregidos	,6	-,5	-,1	-,1	-,1	-,1	
estrangulación o ahorcamiento	Recuento	3	0	0	0	0	0	3
	Frecuencia esperada	2,2	,6	,1	,1	,1	,1	3,0
	% de Tipo de Agresión	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Temporal izquierdo	8,3%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	6,1%
	% del total	6,1%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	6,1%
	Residuos corregidos	1,1	-,8	-,3	-,3	-,3	-,3	
Total	Recuento	36	9	1	1	1	1	49
	Frecuencia esperada	36,0	9,0	1,0	1,0	1,0	1,0	49,0
	% de Tipo de Agresión	73,5%	18,4%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	100,0%
	% de Temporal izquierdo	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	73,5%	18,4%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	32,688(a)	25	,139
Razón de verosimilitudes	18,336	25	,828
Asociación lineal por lineal	,014	1	,907
N de casos válidos	49		

a. 34 casillas (94,4%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,02.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coficiente de contingencia	,633	,139
N de casos válidos		49	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia Nº 176: Modalidades de agresión * Occipital derecho.

			Occipital derecho			Total	
			sin trazo de fractura	inicio de fractura	fractura que irradia		
Tipo de Agresión	riña, golpeado por terceros	Recuento	33	3	1	37	
		Frecuencia esperada	31,7	4,5	,8	37,0	
		% de Tipo de Agresión	89,2%	8,1%	2,7%	100,0%	
		% de Occipital derecho	78,6%	50,0%	100,0%	75,5%	
			% del total	67,3%	6,1%	2,0%	75,5%
	asaltado	Residuos corregidos	1,2	-1,6	,6		
		Recuento	2	2	0	4	
		Frecuencia esperada	3,4	,5	,1	4,0	
		% de Tipo de Agresión	50,0%	50,0%	,0%	100,0%	
			% de Occipital derecho	4,8%	33,3%	,0%	8,2%
		% del total	4,1%	4,1%	,0%	8,2%	
agresión sexual	Residuos corregidos	-2,1	2,4	-,3			
	Recuento	1	0	0	1		
	Frecuencia esperada	,9	,1	,0	1,0		
	% de Tipo de Agresión	100,0%	,0%	,0%	100,0%		
			% de Occipital derecho	2,4%	,0%	,0%	2,0%
			% del total	2,0%	,0%	,0%	2,0%
		Residuos corregidos	,4	-,4	-,1		

	maltrato infantil	Recuento	2	1	0	3
		Frecuencia esperada	2,6	,4	,1	3,0
		% de Tipo de Agresión	66,7%	33,3%	,0%	100,0%
		% de Occpital derecho	4,8%	16,7%	,0%	6,1%
		% del total	4,1%	2,0%	,0%	6,1%
		Residuos corregidos	-1,0	1,2	-,3	
	abuso policial	Recuento	1	0	0	1
		Frecuencia esperada	,9	,1	,0	1,0
		% de Tipo de Agresión	100,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Occpital derecho	2,4%	,0%	,0%	2,0%
		% del total	2,0%	,0%	,0%	2,0%
		Residuos corregidos	,4	-,4	-,1	
	estrangulación o ahorcamiento	Recuento	3	0	0	3
		Frecuencia esperada	2,6	,4	,1	3,0
		% de Tipo de Agresión	100,0%	,0%	,0%	100,0%
% de Occpital derecho		7,1%	,0%	,0%	6,1%	
% del total		6,1%	,0%	,0%	6,1%	
Residuos corregidos		,7	-,7	-,3		
Total	Recuento	42	6	1	49	
	Frecuencia esperada	42,0	6,0	1,0	49,0	
	% de Tipo de Agresión	85,7%	12,2%	2,0%	100,0%	
	% de Occpital derecho	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% del total	85,7%	12,2%	2,0%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	8,093(a)	10	,620
Razón de verosimilitudes	6,722	10	,751
Asociación lineal por lineal	,016	1	,898
N de casos válidos	49		

a. 17 casillas (94,4%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,02.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Coeficiente de contingencia	,377	,620
N de casos válidos	49	

a. Asumiendo la hipótesis alternativa.

b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 177: Modalidades de agresión * Occipital izquierdo.

			Occipital izquierdo			Total
			sin trazo de fractura	inicio de fractura	fractura que irradia	
Tipo de Agresión	riña, golpeado por terceros	Recuento	30	6	1	37
		Frecuencia esperada	30,2	6,0	,8	37,0
		% de Tipo de Agresión	81,1%	16,2%	2,7%	100,0%
		% de Occipital izquierdo	75,0%	75,0%	100,0%	75,5%
		% del total	61,2%	12,2%	2,0%	75,5%
asaltado	Residuos corregidos	-,2	,0	,6		
	Recuento	3	1	0	4	
	Frecuencia esperada	3,3	,7	,1	4,0	
	% de Tipo de Agresión	75,0%	25,0%	,0%	100,0%	

	% de Occipital izquierdo	7,5%	12,5%	,0%	8,2%
	% del total	6,1%	2,0%	,0%	8,2%
agresión sexual	Residuos corregidos	-,4	,5	-,3	
	Recuento	1	0	0	1
	Frecuencia esperada	,8	,2	,0	1,0
	% de Tipo de Agresión	100,0%	,0%	,0%	100,0%
maltrato infantil	% de Occipital izquierdo	2,5%	,0%	,0%	2,0%
	% del total	2,0%	,0%	,0%	2,0%
	Residuos corregidos	,5	-,4	-,1	
	Recuento	2	1	0	3
abuso policial	Frecuencia esperada	2,4	,5	,1	3,0
	% de Tipo de Agresión	66,7%	33,3%	,0%	100,0%
	% de Occipital izquierdo	5,0%	12,5%	,0%	6,1%
	% del total	4,1%	2,0%	,0%	6,1%
estrangulación o ahorcamiento	Residuos corregidos	-,7	,8	-,3	
	Recuento	1	0	0	1
	Frecuencia esperada	,8	,2	,0	1,0
	% de Tipo de Agresión	100,0%	,0%	,0%	100,0%
Total	% de Occipital izquierdo	2,5%	,0%	,0%	2,0%
	% del total	2,0%	,0%	,0%	2,0%
	Residuos corregidos	,5	-,4	-,1	
	Recuento	3	0	0	3
Total	Frecuencia esperada	2,4	,5	,1	3,0
	% de Tipo de Agresión	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Occipital izquierdo	7,5%	,0%	,0%	6,1%
	% del total	6,1%	,0%	,0%	6,1%
Total	Residuos corregidos	,8	-,8	-,3	
	Recuento	40	8	1	49
	Frecuencia esperada	40,0	8,0	1,0	49,0
	% de Tipo de Agresión	81,6%	16,3%	2,0%	100,0%
Total	% de Occipital izquierdo	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

	% del total	81,6%	16,3%	2,0%	100,0%
--	-------------	-------	-------	------	--------

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2,169(a)	10	,995
Razón de verosimilitudes	3,064	10	,980
Asociación lineal por lineal	,406	1	,524
N de casos válidos	49		

a 16 casillas (88,9%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,02.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coefficiente de contingencia	,206	,995
N de casos válidos		49	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 178: Tipo de Causa * Recibe a. médica

			Recibe a. médica		Total
			no recibe atención médica	si recibe atención médica	
Tipo de Causa	caída	Recuento	11	25	36
		Frecuencia esperada	17,8	18,2	36,0
		% de Tipo de Causa	30,6%	69,4%	100,0%
		% de Recibe a. médica	5,2%	11,6%	8,4%
		% del total	2,6%	5,9%	8,4%
	precipitación	Residuos corregidos	-2,4	2,4	
		Recuento	18	46	64
		Frecuencia esperada	31,6	32,4	64,0
		% de Tipo de Causa	28,1%	71,9%	100,0%
		% de Recibe a. médica	8,5%	21,3%	15,0%
	accidente de tráfico	% del total	4,2%	10,8%	15,0%
		Residuos corregidos	-3,7	3,7	
		Recuento	72	81	153
		Frecuencia esperada	75,6	77,4	153,0
		% de Tipo de Causa	47,1%	52,9%	100,0%
agresión	% de Recibe a. médica	34,1%	37,5%	35,8%	
	% del total	16,9%	19,0%	35,8%	
	Residuos corregidos	-,7	,7		
	Recuento	21	28	49	
	Frecuencia esperada	24,2	24,8	49,0	
heridas por arma de fuego	% de Tipo de Causa	42,9%	57,1%	100,0%	
	% de Recibe a. médica	10,0%	13,0%	11,5%	
	% del total	4,9%	6,6%	11,5%	
	Residuos corregidos	-1,0	1,0		
	Recuento	78	24	102	
		Frecuencia esperada	50,4	51,6	102,0
		% de Tipo de Causa	76,5%	23,5%	100,0%

	% de Recibe a. médica	37,0%	11,1%	23,9%
	% del total	18,3%	5,6%	23,9%
	Residuos corregidos	6,3	-6,3	
lesión accidental por objeto que golpea	Recuento	2	5	7
	Frecuencia esperada	3,5	3,5	7,0
	% de Tipo de Causa	28,6%	71,4%	100,0%
	% de Recibe a. médica	,9%	2,3%	1,6%
	% del total	,5%	1,2%	1,6%
	Residuos corregidos	-1,1	1,1	
causa desconocida	Recuento	9	7	16
	Frecuencia esperada	7,9	8,1	16,0
	% de Tipo de Causa	56,3%	43,8%	100,0%
	% de Recibe a. médica	4,3%	3,2%	3,7%
	% del total	2,1%	1,6%	3,7%
	Residuos corregidos	,6	-,6	
Total	Recuento	211	216	427
	Frecuencia esperada	211,0	216,0	427,0
	% de Tipo de Causa	49,4%	50,6%	100,0%
	% de Recibe a. médica	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	49,4%	50,6%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	49,296(a)	6	,000
Razón de verosimilitudes	51,419	6	,000
Asociación lineal por lineal	28,167	1	,000
N de casos válidos	427		

a. 2 casillas (14,3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 3,46.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coeficiente de contingencia	,322	,000
N de casos válidos		427	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia Nº 179: Mecanismo lesivo * presencia o no de fractura.

			presencia fx		Total
			sin FX	con FX	
Tipo de Causa	caída	Recuento	15	21	36
		Frecuencia esperada	7,6	28,4	36,0
		% de Tipo de Causa	41,7%	58,3%	100,0%
		% de presencia fx	16,7%	6,2%	8,4%
		% del total	3,5%	4,9%	8,4%
	precipitación	Residuos corregidos	3,2	-3,2	
		Recuento	10	54	64
		Frecuencia esperada	13,5	50,5	64,0
		% de Tipo de Causa	15,6%	84,4%	100,0%
		% de presencia fx	11,1%	16,0%	15,0%
	accidente de tráfico	% del total	2,3%	12,6%	15,0%
		Residuos corregidos	-1,2	1,2	
		Recuento	41	112	153
Frecuencia esperada		32,2	120,8	153,0	
% de Tipo de Causa		26,8%	73,2%	100,0%	
	% de presencia fx	45,6%	33,2%	35,8%	
	% del total	9,6%	26,2%	35,8%	

	Residuos corregidos	2,2	-2,2	
agresión	Recuento	16	33	49
	Frecuencia esperada	10,3	38,7	49,0
	% de Tipo de Causa	32,7%	67,3%	100,0%
	% de presencia fx	17,8%	9,8%	11,5%
	% del total	3,7%	7,7%	11,5%
	Residuos corregidos	2,1	-2,1	
heridas por arma de fuego	Recuento	1	101	102
	Frecuencia esperada	21,5	80,5	102,0
	% de Tipo de Causa	1,0%	99,0%	100,0%
	% de presencia fx	1,1%	30,0%	23,9%
	% del total	,2%	23,7%	23,9%
	Residuos corregidos	-5,7	5,7	
lesión accidental por objeto que golpea	Recuento	1	6	7
	Frecuencia esperada	1,5	5,5	7,0
	% de Tipo de Causa	14,3%	85,7%	100,0%
	% de presencia fx	1,1%	1,8%	1,6%
	% del total	,2%	1,4%	1,6%
	Residuos corregidos	-4	,4	
causa desconocida	Recuento	6	10	16
	Frecuencia esperada	3,4	12,6	16,0
	% de Tipo de Causa	37,5%	62,5%	100,0%
	% de presencia fx	6,7%	3,0%	3,7%
	% del total	1,4%	2,3%	3,7%
	Residuos corregidos	1,6	-1,6	
Total	Recuento	90	337	427
	Frecuencia esperada	90,0	337,0	427,0
	% de Tipo de Causa	21,1%	78,9%	100,0%
	% de presencia fx	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	21,1%	78,9%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	44,828(a)	6	,000
Razón de verosimilitudes	57,500	6	,000
Asociación lineal por lineal	9,531	1	,002
N de casos válidos	427		

a 2 casillas (14,3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 1,48.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coefficiente de contingencia	,308	,000
N de casos válidos		427	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 180: Modalidad de fractura principal * Tipo de mecanismo lesivo.

			Tipo de Causa						Total	
			caída	precipitación	accidente de tráfico	agresión	heridas por arma de fuego	lesión accidental por objeto que golpea		causa desconocida
N° de fractura principal	fx lineal	Recuento	19	41	81	24	0	3	8	176
		Frecuencia esperada	11,0	28,2	58,5	17,2	52,7	3,1	5,2	176,0
		% de N° de fractura principal	10,8%	23,3%	46,0%	13,6%	,0%	1,7%	4,5%	100,0%
		% de Tipo de Causa	90,5%	75,9%	72,3%	72,7%	,0%	50,0%	80,0%	52,2%
		% del total	5,6%	12,2%	24,0%	7,1%	,0%	,9%	2,4%	52,2%
		Residuos corregidos	3,6	3,8	5,2	2,5	-12,6	-,1	1,8	
	fx conminuta	Recuento	0	5	24	2	0	3	1	35
		Frecuencia esperada	2,2	5,6	11,6	3,4	10,5	,6	1,0	35,0
		% de N° de fractura principal	,0%	14,3%	68,6%	5,7%	,0%	8,6%	2,9%	100,0%
		% de Tipo de Causa	,0%	9,3%	21,4%	6,1%	,0%	50,0%	10,0%	10,4%
		% del total	,0%	1,5%	7,1%	,6%	,0%	,9%	,3%	10,4%
		Residuos corregidos	-1,6	-,3	4,7	-,9	-4,1	3,2	,0	
	fx deprimida	Recuento	0	3	3	3	0	0	0	9
		Frecuencia esperada	,6	1,4	3,0	,9	2,7	,2	,3	9,0
		% de N° de fractura principal	,0%	33,3%	33,3%	33,3%	,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Tipo de Causa	,0%	5,6%	2,7%	9,1%	,0%	,0%	,0%	2,7%
		% del total	,0%	,9%	,9%	,9%	,0%	,0%	,0%	2,7%
		Residuos corregidos	-,8	1,4	,0	2,4	-2,0	-,4	-,5	
fx estrellada	Recuento	0	0	0	1	0	0	0	1	
	Frecuencia esperada	,1	,2	,3	,1	,3	,0	,0	1,0	
	% de N° de fractura principal	,0%	,0%	,0%	100,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%	
	% de Tipo de Causa	,0%	,0%	,0%	3,0%	,0%	,0%	,0%	,3%	
	% del total	,0%	,0%	,0%	,3%	,0%	,0%	,0%	,3%	
	Residuos corregidos	-,3	-,4	-,7	3,0	-,7	-,1	-,2		

fx por diástasis	Recuento	0	1	0	0	0	0	0	1	
	Frecuencia esperada	,1	,2	,3	,1	,3	,0	,0	1,0	
	% de N° de fractura principal	,0%	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%	
	% de Tipo de Causa	,0%	1,9%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,3%	
	% del total	,0%	,3%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,3%	
	Residuos corregidos	-,3	2,3	-,7	-,3	-,7	-,1	-,2		
	fx cerrada o fisuaria	Recuento	0	0	0	1	0	0	0	1
		Frecuencia esperada	,1	,2	,3	,1	,3	,0	,0	1,0
		% de N° de fractura principal	,0%	,0%	,0%	100,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Tipo de Causa	,0%	,0%	,0%	3,0%	,0%	,0%	,0%	,3%
% del total		,0%	,0%	,0%	,3%	,0%	,0%	,0%	,3%	
Residuos corregidos		-,3	-,4	-,7	3,0	-,7	-,1	-,2		
orificios por HPAF	Recuento	0	0	0	0	101	0	0	101	
	Frecuencia esperada	6,3	16,2	33,6	9,9	30,3	1,8	3,0	101,0	
	% de N° de fractura principal	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%	,0%	,0%	100,0%	
	% de Tipo de Causa	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%	,0%	,0%	30,0%	
	% del total	,0%	,0%	,0%	,0%	30,0%	,0%	,0%	30,0%	
	Residuos corregidos	-3,1	-5,2	-8,5	-4,0	18,4	-1,6	-2,1		
trepano	Recuento	1	2	1	1	0	0	1	6	
	Frecuencia esperada	,4	1,0	2,0	,6	1,8	,1	,2	6,0	
	% de N° de fractura principal	16,7%	33,3%	16,7%	16,7%	,0%	,0%	16,7%	100,0%	
	% de Tipo de Causa	4,8%	3,7%	,9%	3,0%	,0%	,0%	10,0%	1,8%	
	% del total	,3%	,6%	,3%	,3%	,0%	,0%	,3%	1,8%	
	Residuos corregidos	1,1	1,2	-,9	,6	-1,6	-,3	2,0		
ventana ósea	Recuento	1	2	3	1	0	0	0	7	
	Frecuencia esperada	,4	1,1	2,3	,7	2,1	,1	,2	7,0	
	% de N° de fractura principal	14,3%	28,6%	42,9%	14,3%	,0%	,0%	,0%	100,0%	
	% de Tipo de Causa	4,8%	3,7%	2,7%	3,0%	,0%	,0%	,0%	2,1%	
	% del total	,3%	,6%	,9%	,3%	,0%	,0%	,0%	2,1%	
	Residuos corregidos	,9	,9	,5	,4	-1,7	-,4	-,5		
Total	Recuento	21	54	112	33	101	6	10	337	
	Frecuencia esperada	21,0	54,0	112,0	33,0	101,0	6,0	10,0	337,0	

% de N° de fractura principal	6,2%	16,0%	33,2%	9,8%	30,0%	1,8%	3,0%	100,0%
% de Tipo de Causa	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
% del total	6,2%	16,0%	33,2%	9,8%	30,0%	1,8%	3,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	395,755 ^{a)}	48	,000
Razón de verosimilitudes	449,985	48	,000
Asociación lineal por lineal	108,476	1	,000
N de casos válidos	337		

a 49 casillas (77,8%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,02.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Coeficiente de contingencia	,735	,000
N de casos válidos	337	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 181: Esfenoides derecho * Tipo de mecanismo lesivo.

			Esfenoides Derecho			Total
			sin trazo de fractura	inicio de fractura	fractura que irradia	
Tipo de Causa	caída	Recuento	32	0	4	36
		Frecuencia esperada	22,1	,8	13,1	36,0
		% de Tipo de Causa	88,9%	,0%	11,1%	100,0%
		% de Esfenoides Derecho	12,2%	,0%	2,6%	8,4%
		% del total	7,5%	,0%	,9%	8,4%
	precipitación	Residuos corregidos	3,5	-1,0	-3,3	
		Recuento	41	1	22	64
		Frecuencia esperada	39,3	1,5	23,2	64,0
		% de Tipo de Causa	64,1%	1,6%	34,4%	100,0%
		% de Esfenoides Derecho	15,6%	10,0%	14,2%	15,0%
	accidente de tráfico	% del total	9,6%	,2%	5,2%	15,0%
		Residuos corregidos	,5	-,4	-,3	
		Recuento	95	4	54	153
Frecuencia esperada		93,9	3,6	55,5	153,0	
% de Tipo de Causa		62,1%	2,6%	35,3%	100,0%	
agresión	% de Esfenoides Derecho	36,3%	40,0%	34,8%	35,8%	
	% del total	22,2%	,9%	12,6%	35,8%	
	Residuos corregidos	,2	,3	-,3		
	Recuento	38	0	11	49	
	Frecuencia esperada	30,1	1,1	17,8	49,0	
heridas por arma de	% de Tipo de Causa	77,6%	,0%	22,4%	100,0%	
	% de Esfenoides Derecho	14,5%	,0%	7,1%	11,5%	
	% del total	8,9%	,0%	2,6%	11,5%	
	Residuos corregidos	2,5	-1,2	-2,1		
	Recuento	39	5	58	102	

Total	fuego	Frecuencia esperada	62,6	2,4	37,0	102,0
		% de Tipo de Causa	38,2%	4,9%	56,9%	100,0%
		% de Esfenoides Derecho	14,9%	50,0%	37,4%	23,9%
		% del total	9,1%	1,2%	13,6%	23,9%
		Residuos corregidos	-5,5	2,0	5,0	
	lesión accidental por objeto que golpea	Recuento	3	0	4	7
		Frecuencia esperada	4,3	,2	2,5	7,0
		% de Tipo de Causa	42,9%	,0%	57,1%	100,0%
		% de Esfenoides Derecho	1,1%	,0%	2,6%	1,6%
		% del total	,7%	,0%	,9%	1,6%
		Residuos corregidos	-1,0	-4	1,2	
	causa desconocida	Recuento	14	0	2	16
		Frecuencia esperada	9,8	,4	5,8	16,0
		% de Tipo de Causa	87,5%	,0%	12,5%	100,0%
		% de Esfenoides Derecho	5,3%	,0%	1,3%	3,7%
		% del total	3,3%	,0%	,5%	3,7%
		Residuos corregidos	2,2	-6	-2,0	
		Recuento	262	10	155	427
		Frecuencia esperada	262,0	10,0	155,0	427,0
		% de Tipo de Causa	61,4%	2,3%	36,3%	100,0%
	% de Esfenoides Derecho	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% del total	61,4%	2,3%	36,3%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	47,495(a)	12	,000
Razón de verosimilitudes	51,620	12	,000
Asociación lineal por lineal	10,315	1	,001
N de casos válidos	427		

a. 9 casillas (42,9%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,16.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Coeficiente de contingencia	,316	,000
N de casos válidos	427	

a. Asumiendo la hipótesis alternativa.

b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

en una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,16.

Tabla de contingencia N° 181a: Esfenoides izquierdo * Tipo de mecanismo lesivo.

			Esfenoides izquierdo			Total
			sin trazo de fractura	inicio de fractura	fractura que irradia	
Tipo de Causa	caída	Recuento	33	0	3	36
		Frecuencia esperada	22,5	1,1	12,4	36,0
		% de Tipo de Causa	91,7%	,0%	8,3%	100,0%
		% de Esfenoides izquierdo	12,4%	,0%	2,0%	8,4%
		% del total	7,7%	,0%	,7%	8,4%
	precipitación	Residuos corregidos	3,8	-1,1	-3,4	
		Recuento	43	2	19	64
		Frecuencia esperada	40,0	1,9	22,0	64,0
		% de Tipo de Causa	67,2%	3,1%	29,7%	100,0%
		% de Esfenoides izquierdo	16,1%	15,4%	12,9%	15,0%
	accidente de tráfico	% del total	10,1%	,5%	4,4%	15,0%
		Residuos corregidos	,8	,0	-,9	
		Recuento	96	5	52	153
		Frecuencia esperada	95,7	4,7	52,7	153,0
		% de Tipo de Causa	62,7%	3,3%	34,0%	100,0%
agresión	% de Esfenoides izquierdo	36,0%	38,5%	35,4%	35,8%	
	% del total	22,5%	1,2%	12,2%	35,8%	
	Residuos corregidos	,1	,2	-,1		
	Recuento	36	1	12	49	
	Frecuencia esperada	30,6	1,5	16,9	49,0	
	% de Tipo de Causa	73,5%	2,0%	24,5%	100,0%	
	% de Esfenoides izquierdo	13,5%	7,7%	8,2%	11,5%	
	% del total	8,4%	,2%	2,8%	11,5%	

	Residuos corregidos	1,7	-,4	-1,6	
heridas por arma de fuego	Recuento	40	5	57	102
	Frecuencia esperada	63,8	3,1	35,1	102,0
	% de Tipo de Causa	39,2%	4,9%	55,9%	100,0%
	% de Esfenoides izquierdo	15,0%	38,5%	38,8%	23,9%
	% del total	9,4%	1,2%	13,3%	23,9%
	Residuos corregidos	-5,6	1,3	5,2	
lesión accidental por objeto que golpea	Recuento	3	0	4	7
	Frecuencia esperada	4,4	,2	2,4	7,0
	% de Tipo de Causa	42,9%	,0%	57,1%	100,0%
	% de Esfenoides izquierdo	1,1%	,0%	2,7%	1,6%
	% del total	,7%	,0%	,9%	1,6%
	Residuos corregidos	-1,1	-,5	1,3	
causa desconocida	Recuento	16	0	0	16
	Frecuencia esperada	10,0	,5	5,5	16,0
	% de Tipo de Causa	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Esfenoides izquierdo	6,0%	,0%	,0%	3,7%
	% del total	3,7%	,0%	,0%	3,7%
	Residuos corregidos	3,2	-,7	-3,0	
Total	Recuento	267	13	147	427
	Frecuencia esperada	267,0	13,0	147,0	427,0
	% de Tipo de Causa	62,5%	3,0%	34,4%	100,0%
	% de Esfenoides izquierdo	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	62,5%	3,0%	34,4%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	51,230(a)	12	,000
Razón de verosimilitudes	59,537	12	,000
Asociación lineal por lineal	10,161	1	,001
N de casos válidos	427		

a 9 casillas (42,9%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,21.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coefficiente de contingencia	,327	,000
N de casos válidos		427	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 181b: Etmoides * Tipo de mecanismo lesivo.

			Etmoides			Total
			sin trazo de fractura	inicio de fractura	fractura que irradia	
Tipo de Causa	caída	Recuento	36	0	0	36
		Frecuencia esperada	31,7	,8	3,5	36,0
		% de Tipo de Causa	100,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Etmoides	9,6%	,0%	,0%	8,4%
		% del total	8,4%	,0%	,0%	8,4%
	precipitación	Residuos corregidos	2,3	-1,0	-2,0	
		Recuento	62	0	2	64
		Frecuencia esperada	56,4	1,5	6,1	64,0
		% de Tipo de Causa	96,9%	,0%	3,1%	100,0%
		% de Etmoides	16,5%	,0%	4,9%	15,0%
	accidente de tráfico	% del total	14,5%	,0%	,5%	15,0%
		Residuos corregidos	2,4	-1,3	-1,9	
		Recuento	132	2	19	153
		Frecuencia esperada	134,7	3,6	14,7	153,0
		% de Tipo de Causa	86,3%	1,3%	12,4%	100,0%
	agresión	% de Etmoides	35,1%	20,0%	46,3%	35,8%
		% del total	30,9%	,5%	4,4%	35,8%
		Residuos corregidos	-,8	-1,1	1,5	
		Recuento	48	0	1	49
		Frecuencia esperada	43,1	1,1	4,7	49,0
	heridas por arma de fuego	% de Tipo de Causa	98,0%	,0%	2,0%	100,0%
		% de Etmoides	12,8%	,0%	2,4%	11,5%
		% del total	11,2%	,0%	,2%	11,5%
		Residuos corregidos	2,3	-1,2	-1,9	
		Recuento	76	8	18	102
		Frecuencia esperada	89,8	2,4	9,8	102,0
		% de Tipo de Causa	74,5%	7,8%	17,6%	100,0%
		% de Etmoides	20,2%	80,0%	43,9%	23,9%

	% del total	17,8%	1,9%	4,2%	23,9%
	Residuos corregidos	-4,8	4,2	3,2	
lesión accidental por objeto que golpea	Recuento	6	0	1	7
	Frecuencia esperada	6,2	,2	,7	7,0
	% de Tipo de Causa	85,7%	,0%	14,3%	100,0%
	% de Etmoides	1,6%	,0%	2,4%	1,6%
	% del total	1,4%	,0%	,2%	1,6%
	Residuos corregidos	-,2	-,4	,4	
causa desconocida	Recuento	16	0	0	16
	Frecuencia esperada	14,1	,4	1,5	16,0
	% de Tipo de Causa	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Etmoides	4,3%	,0%	,0%	3,7%
	% del total	3,7%	,0%	,0%	3,7%
	Residuos corregidos	1,5	-,6	-1,3	
Total	Recuento	376	10	41	427
	Frecuencia esperada	376,0	10,0	41,0	427,0
	% de Tipo de Causa	88,1%	2,3%	9,6%	100,0%
	% de Etmoides	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	88,1%	2,3%	9,6%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	41,053(a)	12	,000
Razón de verosimilitudes	46,082	12	,000
Asociación lineal por lineal	7,309	1	,007
N de casos válidos	427		

a. 11 casillas (52,4%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,16.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coefficiente de contingencia	,296	,000
N de casos válidos		427	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 182: Frontal línea media * Tipo de mecanismo lesivo.

			Frontal línea media			Total
			sin trazo de fractura	inicio de fractura	fractura que irradia	
Tipo de Causa	caída	Recuento	36	0	0	36
		Frecuencia esperada	31,4	1,1	3,5	36,0
		% de Tipo de Causa	100,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Frontal línea media	9,7%	,0%	,0%	8,4%
		% del total	8,4%	,0%	,0%	8,4%
	precipitación	Residuos corregidos	2,4	-1,1	-2,1	
		Recuento	59	2	3	64
		Frecuencia esperada	55,8	1,9	6,3	64,0
		% de Tipo de Causa	92,2%	3,1%	4,7%	100,0%
		% de Frontal línea media	15,9%	15,4%	7,1%	15,0%
		% del total	13,8%	,5%	,7%	15,0%
	accidente de tráfico	Residuos corregidos	1,3	,0	-1,5	
Recuento		131	3	19	153	
Frecuencia esperada		133,3	4,7	15,0	153,0	
% de Tipo de Causa		85,6%	2,0%	12,4%	100,0%	
	% de Frontal línea media	35,2%	23,1%	45,2%	35,8%	
	% del total	30,7%	,7%	4,4%	35,8%	
agresión	Residuos corregidos	-,7	-1,0	1,3		
	Recuento	47	1	1	49	

	Frecuencia esperada	42,7	1,5	4,8	49,0
	% de Tipo de Causa	95,9%	2,0%	2,0%	100,0%
	% de Frontal línea media	12,6%	7,7%	2,4%	11,5%
	% del total	11,0%	,2%	,2%	11,5%
	Residuos corregidos	2,0	-,4	-1,9	
heridas por arma de fuego	Recuento	79	5	18	102
	Frecuencia esperada	88,9	3,1	10,0	102,0
	% de Tipo de Causa	77,5%	4,9%	17,6%	100,0%
	% de Frontal línea media	21,2%	38,5%	42,9%	23,9%
	% del total	18,5%	1,2%	4,2%	23,9%
	Residuos corregidos	-3,3	1,3	3,0	
lesión accidental por objeto que golpea	Recuento	6	0	1	7
	Frecuencia esperada	6,1	,2	,7	7,0
	% de Tipo de Causa	85,7%	,0%	14,3%	100,0%
	% de Frontal línea media	1,6%	,0%	2,4%	1,6%
	% del total	1,4%	,0%	,2%	1,6%
	Residuos corregidos	-,1	-,5	,4	
causa desconocida	Recuento	14	2	0	16
	Frecuencia esperada	13,9	,5	1,6	16,0
	% de Tipo de Causa	87,5%	12,5%	,0%	100,0%
	% de Frontal línea media	3,8%	15,4%	,0%	3,7%
	% del total	3,3%	,5%	,0%	3,7%
	Residuos corregidos	,0	2,2	-1,3	
Total	Recuento	372	13	42	427
	Frecuencia esperada	372,0	13,0	42,0	427,0
	% de Tipo de Causa	87,1%	3,0%	9,8%	100,0%
	% de Frontal línea media	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	87,1%	3,0%	9,8%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	27,735(a)	12	,006
Razón de verosimilitudes	32,572	12	,001
Asociación lineal por lineal	6,139	1	,013
N de casos válidos	427		

a 11 casillas (52,4%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,21.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coefficiente de contingencia	,247	,006
N de casos válidos		427	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 183: Frontal derecho * Tipo de mecanismo lesivo.

			Frontal derecho							
			sin trazo de fractura	inicio de fractura	fractura que irradia	trepano	ventana ósea	1+4	3+4	Total
Tipo de Causa	caída	Recuento	34	1	0	0	1	0	0	36
		Frecuencia esperada	28,3	2,9	3,8	,2	,7	,1	,1	36,0
		% de Tipo de Causa	94,4%	2,8%	,0%	,0%	2,8%	,0%	,0%	100,0%
		% de Frontal derecho	10,1%	2,9%	,0%	,0%	12,5%	,0%	,0%	8,4%
		% del total	8,0%	,2%	,0%	,0%	,2%	,0%	,0%	8,4%
precipitación		Residuos corregidos	2,4	-1,2	-2,2	-,4	,4	-,3	-,3	
		Recuento	51	4	4	1	3	1	0	64
		Frecuencia esperada	50,4	5,1	6,7	,3	1,2	,1	,1	64,0
		% de Tipo de Causa	79,7%	6,3%	6,3%	1,6%	4,7%	1,6%	,0%	100,0%
		% de Frontal derecho	15,2%	11,8%	8,9%	50,0%	37,5%	100,0%	,0%	15,0%
accidente de tráfico		% del total	11,9%	,9%	,9%	,2%	,7%	,2%	,0%	15,0%
		Residuos corregidos	,2	-,5	-1,2	1,4	1,8	2,4	-,4	
		Recuento	119	11	20	1	1	0	1	153
		Frecuencia esperada	120,4	12,2	16,1	,7	2,9	,4	,4	153,0
		% de Tipo de Causa	77,8%	7,2%	13,1%	,7%	,7%	,0%	,7%	100,0%
agresión		% de Frontal derecho	35,4%	32,4%	44,4%	50,0%	12,5%	,0%	100,0%	35,8%
		% del total	27,9%	2,6%	4,7%	,2%	,2%	,0%	,2%	35,8%
		Residuos corregidos	-,3	-,4	1,3	,4	-1,4	-,7	1,3	
		Recuento	45	2	1	0	1	0	0	49
		Frecuencia esperada	38,6	3,9	5,2	,2	,9	,1	,1	49,0
heridas por arma de fuego		% de Tipo de Causa	91,8%	4,1%	2,0%	,0%	2,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Frontal derecho	13,4%	5,9%	2,2%	,0%	12,5%	,0%	,0%	11,5%
		% del total	10,5%	,5%	,2%	,0%	,2%	,0%	,0%	11,5%
		Residuos corregidos	2,4	-1,1	-2,1	-,5	,1	-,4	-,4	
		Recuento	68	14	19	0	1	0	0	102
		Frecuencia	80,3	8,1	10,7	,5	1,9	,2	,2	102,0

	esperada								
	% de Tipo de Causa	66,7%	13,7%	18,6%	,0%	1,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Frontal								
	derecho	20,2%	41,2%	42,2%	,0%	12,5%	,0%	,0%	23,9%
	% del total	15,9%	3,3%	4,4%	,0%	,2%	,0%	,0%	23,9%
	Residuos corregidos	-3,4	2,5	3,0	-8	-8	-6	-6	
lesión accidental por	Recuento	5	0	1	0	1	0	0	7
objeto que golpea	Frecuencia								
	esperada	5,5	,6	,7	,0	,1	,0	,0	7,0
	% de Tipo de Causa	71,4%	,0%	14,3%	,0%	14,3%	,0%	,0%	100,0%
	% de Frontal								
	derecho	1,5%	,0%	2,2%	,0%	12,5%	,0%	,0%	1,6%
	% del total	1,2%	,0%	,2%	,0%	,2%	,0%	,0%	1,6%
	Residuos corregidos								
		-5	-8	,3	-2	2,4	-1	-1	
causa desconocida	Recuento	14	2	0	0	0	0	0	16
	Frecuencia								
	esperada	12,6	1,3	1,7	,1	,3	,0	,0	16,0
	% de Tipo de Causa	87,5%	12,5%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Frontal								
	derecho	4,2%	5,9%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	3,7%
	% del total	3,3%	,5%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	3,7%
	Residuos corregidos								
		,9	,7	-1,4	-3	-6	-2	-2	
Total	Recuento	336	34	45	2	8	1	1	427
	Frecuencia								
	esperada	336,0	34,0	45,0	2,0	8,0	1,0	1,0	427,0
	% de Tipo de Causa	78,7%	8,0%	10,5%	,5%	1,9%	,2%	,2%	100,0%
	% de Frontal								
	derecho	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	78,7%	8,0%	10,5%	,5%	1,9%	,2%	,2%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	50,114(a)	36	,059
Razón de verosimilitudes	51,830	36	,043
Asociación lineal por lineal	,441	1	,507
N de casos válidos	427		

a 35 casillas (71,4%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,02.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Coeficiente de contingencia	,324	,059
N de casos válidos	427	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 184: Frontal izquierdo * Tipo de mecanismo lesivo.

			Frontal izquierdo					Total	
			sin trazo de fractura	inicio de fractura	fractura que irradia	trepano	ventana ósea		1+4
Tipo de Causa	caída	Recuento	35	0	0	1	0	0	36
		Frecuencia esperada	29,3	2,9	3,5	,1	,2	,1	36,0
		% de Tipo de Causa	97,2%	,0%	,0%	2,8%	,0%	,0%	100,0%
		% de Frontal izquierdo	10,1%	,0%	,0%	100,0%	,0%	,0%	8,4%
		% del total	8,2%	,0%	,0%	,2%	,0%	,0%	8,4%
	precipitación	Residuos corregidos	2,6	-1,8	-2,1	3,3	-4	-3	
		Recuento	54	4	4	0	1	1	64
		Frecuencia esperada	52,0	5,1	6,3	,1	,3	,1	64,0
		% de Tipo de Causa	84,4%	6,3%	6,3%	,0%	1,6%	1,6%	100,0%
		% de Frontal izquierdo	15,6%	11,8%	9,5%	,0%	50,0%	100,0%	15,0%
	accidente de tráfico	% del total	12,6%	,9%	,9%	,0%	,2%	,2%	15,0%
		Residuos corregidos	,7	-,5	-1,0	-,4	1,4	2,4	
		Recuento	128	4	20	0	1	0	153
		Frecuencia esperada	124,3	12,2	15,0	,4	,7	,4	153,0
		% de Tipo de Causa	83,7%	2,6%	13,1%	,0%	,7%	,0%	100,0%
agresión	% de Frontal izquierdo	36,9%	11,8%	47,6%	,0%	50,0%	,0%	35,8%	
	% del total	30,0%	,9%	4,7%	,0%	,2%	,0%	35,8%	
	Residuos corregidos	,9	-3,1	1,7	-,7	,4	-,7		
	Recuento	45	3	1	0	0	0	49	
	Frecuencia esperada	39,8	3,9	4,8	,1	,2	,1	49,0	
heridas por arma de fuego	% de Tipo de Causa	91,8%	6,1%	2,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%	
	% de Frontal izquierdo	13,0%	8,8%	2,4%	,0%	,0%	,0%	11,5%	
	% del total	10,5%	,7%	,2%	,0%	,0%	,0%	11,5%	
	Residuos corregidos	2,0	-,5	-1,9	-,4	-,5	-,4		
	Recuento	64	22	16	0	0	0	102	
	Frecuencia esperada	82,9	8,1	10,0	,2	,5	,2	102,0	
	% de Tipo de Causa	62,7%	21,6%	15,7%	,0%	,0%	,0%	100,0%	
	% de Frontal	18,4%	64,7%	38,1%	,0%	,0%	,0%	23,9%	

	izquierdo								
	% del total	15,0%	5,2%	3,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	23,9%
	Residuos corregidos	-5,5	5,8	2,3	-,6	-,8	-,6		
lesión accidental por objeto que golpea	Recuento	6	0	1	0	0	0	7	
	Frecuencia esperada	5,7	,6	,7	,0	,0	,0	7,0	
	% de Tipo de Causa	85,7%	,0%	14,3%	,0%	,0%	,0%	100,0%	
	% de Frontal izquierdo	1,7%	,0%	2,4%	,0%	,0%	,0%	1,6%	
	% del total	1,4%	,0%	,2%	,0%	,0%	,0%	1,6%	
	Residuos corregidos	,3	-,8	,4	-,1	-,2	-,1		
causa desconocida	Recuento	15	1	0	0	0	0	16	
	Frecuencia esperada	13,0	1,3	1,6	,0	,1	,0	16,0	
	% de Tipo de Causa	93,8%	6,3%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%	
	% de Frontal izquierdo	4,3%	2,9%	,0%	,0%	,0%	,0%	3,7%	
	% del total	3,5%	,2%	,0%	,0%	,0%	,0%	3,7%	
	Residuos corregidos	1,3	-,3	-1,3	-,2	-,3	-,2		
Total	Recuento	347	34	42	1	2	1	427	
	Frecuencia esperada	347,0	34,0	42,0	1,0	2,0	1,0	427,0	
	% de Tipo de Causa	81,3%	8,0%	9,8%	,2%	,5%	,2%	100,0%	
	% de Frontal izquierdo	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% del total	81,3%	8,0%	9,8%	,2%	,5%	,2%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	73,314(a)	30	,000
Razón de verosimilitudes	69,914	30	,000
Asociación lineal por lineal	1,967	1	,161
N de casos válidos	427		

a. 29 casillas (69,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,02.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Coeficiente de contingencia	,383	,000
N de casos válidos	427	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 185: Parietal línea media * Tipo de mecanismo lesivo.

			Parietal línea media			Total
			sin trazo de fractura	inicio de fractura	fractura que irradia	
Tipo de Causa	caída	Recuento	35	0	1	36
		Frecuencia esperada	31,7	,7	3,6	36,0
		% de Tipo de Causa	97,2%	,0%	2,8%	100,0%
		% de Parietal línea media	9,3%	,0%	2,3%	8,4%
		% del total	8,2%	,0%	,2%	8,4%
	precipitación	Residuos corregidos	1,8	-,9	-1,5	
		Recuento	59	2	3	64
		Frecuencia esperada	56,4	1,2	6,4	64,0
		% de Tipo de Causa	92,2%	3,1%	4,7%	100,0%
		% de Parietal línea media	15,7%	25,0%	7,0%	15,0%
	accidente de tráfico	Residuos corregidos	1,1	,8	-1,6	
		Recuento	133	1	19	153
		Frecuencia esperada	134,7	2,9	15,4	153,0
% de Tipo de Causa		86,9%	,7%	12,4%	100,0%	
% de Parietal línea media		35,4%	12,5%	44,2%	35,8%	
agresión	% del total	31,1%	,2%	4,4%	35,8%	
	Residuos corregidos	-,5	-1,4	1,2		
	Recuento	46	2	1	49	

	Frecuencia esperada	43,1	,9	4,9	49,0
	% de Tipo de Causa	93,9%	4,1%	2,0%	100,0%
	% de Parietal línea media	12,2%	25,0%	2,3%	11,5%
	% del total	10,8%	,5%	,2%	11,5%
	Residuos corregidos	1,3	1,2	-2,0	
heridas por arma de fuego	Recuento	83	2	17	102
	Frecuencia esperada	89,8	1,9	10,3	102,0
	% de Tipo de Causa	81,4%	2,0%	16,7%	100,0%
	% de Parietal línea media	22,1%	25,0%	39,5%	23,9%
	% del total	19,4%	,5%	4,0%	23,9%
	Residuos corregidos	-2,4	,1	2,5	
lesión accidental por objeto que golpea	Recuento	5	0	2	7
	Frecuencia esperada	6,2	,1	,7	7,0
	% de Tipo de Causa	71,4%	,0%	28,6%	100,0%
	% de Parietal línea media	1,3%	,0%	4,7%	1,6%
	% del total	1,2%	,0%	,5%	1,6%
	Residuos corregidos	-1,4	-,4	1,6	
causa desconocida	Recuento	15	1	0	16
	Frecuencia esperada	14,1	,3	1,6	16,0
	% de Tipo de Causa	93,8%	6,3%	,0%	100,0%
	% de Parietal línea media	4,0%	12,5%	,0%	3,7%
	% del total	3,5%	,2%	,0%	3,7%
	Residuos corregidos	,7	1,3	-1,4	
Total	Recuento	376	8	43	427
	Frecuencia esperada	376,0	8,0	43,0	427,0
	% de Tipo de Causa	88,1%	1,9%	10,1%	100,0%
	% de Parietal línea media	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	88,1%	1,9%	10,1%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	23,061(a)	12	,027
Razón de verosimilitudes	26,040	12	,011
Asociación lineal por lineal	3,800	1	,051
N de casos válidos	427		

a 11 casillas (52,4%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,13.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Coeficiente de contingencia	,226	,027
N de casos válidos	427	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 186: Parietal derecho * Tipo de mecanismo lesivo.

			Parietal derecho							
			sin trazo de fractura	inicio de fractura	fractura que irradia	trepano	ventana ósea	1+4	3+4	Total
Tipo de Causa	caída	Recuento	33	2	0	0	1	0	0	36
		Frecuencia esperada	26,6	3,9	4,1	,2	,9	,2	,1	36,0
		% de Tipo de Causa	91,7%	5,6%	,0%	,0%	2,8%	,0%	,0%	100,0%
		% de Parietal derecho	10,4%	4,3%	,0%	,0%	9,1%	,0%	,0%	8,4%
		% del total	7,7%	,5%	,0%	,0%	,2%	,0%	,0%	8,4%
precipitación		Residuos corregidos	2,5	-1,1	-2,3	-,4	,1	-,4	-,3	
		Recuento	43	8	5	1	7	0	0	64
		Frecuencia esperada	47,4	6,9	7,3	,3	1,6	,3	,1	64,0
		% de Tipo de Causa	67,2%	12,5%	7,8%	1,6%	10,9%	,0%	,0%	100,0%

	% de Parietal derecho	13,6%	17,4%	10,2%	50,0%	63,6%	,0%	,0%	15,0%
	% del total	10,1%	1,9%	1,2%	,2%	1,6%	,0%	,0%	15,0%
accidente de tráfico	Residuos corregidos	-1,3	,5	-1,0	1,4	4,6	-,6	-,4	
	Recuento	117	12	21	1	1	0	1	153
	Frecuencia esperada	113,2	16,5	17,6	,7	3,9	,7	,4	153,0
	% de Tipo de Causa	76,5%	7,8%	13,7%	,7%	,7%	,0%	,7%	100,0%
	% de Parietal derecho	37,0%	26,1%	42,9%	50,0%	9,1%	,0%	100,0%	35,8%
	% del total	27,4%	2,8%	4,9%	,2%	,2%	,0%	,2%	35,8%
agresión	Residuos corregidos	,9	-1,5	1,1	,4	-1,9	-1,1	1,3	
	Recuento	44	3	1	0	1	0	0	49
	Frecuencia esperada	36,3	5,3	5,6	,2	1,3	,2	,1	49,0
	% de Tipo de Causa	89,8%	6,1%	2,0%	,0%	2,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Parietal derecho	13,9%	6,5%	2,0%	,0%	9,1%	,0%	,0%	11,5%
	% del total	10,3%	,7%	,2%	,0%	,2%	,0%	,0%	11,5%
heridas por arma de fuego	Residuos corregidos	2,7	-1,1	-2,2	-,5	-,3	-,5	-,4	
	Recuento	64	19	18	0	1	0	0	102
	Frecuencia esperada	75,5	11,0	11,7	,5	2,6	,5	,2	102,0
	% de Tipo de Causa	62,7%	18,6%	17,6%	,0%	1,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Parietal derecho	20,3%	41,3%	36,7%	,0%	9,1%	,0%	,0%	23,9%
	% del total	15,0%	4,4%	4,2%	,0%	,2%	,0%	,0%	23,9%
lesión accidental por objeto que golpea	Residuos corregidos	-3,0	2,9	2,2	-,8	-1,2	-,8	-,6	
	Recuento	3	1	2	0	0	1	0	7
	Frecuencia esperada	5,2	,8	,8	,0	,2	,0	,0	7,0
	% de Tipo de Causa	42,9%	14,3%	28,6%	,0%	,0%	14,3%	,0%	100,0%
	% de Parietal derecho	,9%	2,2%	4,1%	,0%	,0%	50,0%	,0%	1,6%
	% del total	,7%	,2%	,5%	,0%	,0%	,2%	,0%	1,6%
causa desconocida	Residuos corregidos	-1,9	,3	1,4	-,2	-,4	5,4	-,1	
	Recuento	12	1	2	0	0	1	0	16
	Frecuencia esperada	11,8	1,7	1,8	,1	,4	,1	,0	16,0
	% de Tipo de Causa	75,0%	6,3%	12,5%	,0%	,0%	6,3%	,0%	100,0%
	% de Parietal derecho	3,8%	2,2%	4,1%	,0%	,0%	50,0%	,0%	3,7%

	% del total	2,8%	,2%	,5%	,0%	,0%	,2%	,0%	3,7%
Total	Residuos corregidos	,1	-,6	,1	-,3	-,7	3,5	-,2	
	Recuento	316	46	49	2	11	2	1	427
	Frecuencia esperada	316,0	46,0	49,0	2,0	11,0	2,0	1,0	427,0
	% de Tipo de Causa	74,0%	10,8%	11,5%	,5%	2,6%	,5%	,2%	100,0%
	% de Parietal derecho	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	74,0%	10,8%	11,5%	,5%	2,6%	,5%	,2%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	98,008(a)	36	,000
Razón de verosimilitudes	67,533	36	,001
Asociación lineal por lineal	1,700	1	,192
N de casos válidos	427		

a. 34 casillas (69,4%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,02.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Coeficiente de contingencia	,432	,000
N de casos válidos	427	

a. Asumiendo la hipótesis alternativa.

b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 187: Parietal izquierdo * Tipo de mecanismo lesivo.

			Parietal izquierdo								
			sin trazo de fractura	inicio de fractura	fractura que irradia	trepano	ventana ósea	1+4	3+4	1+3+4	Total
Tipo de Causa	caída	Recuento	32	2	0	1	0	0	1	0	36
		Frecuencia esperada	27,6	3,3	4,0	,3	,3	,2	,3	,1	36,0
		% de Tipo de Causa	88,9%	5,6%	,0%	2,8%	,0%	,0%	2,8%	,0%	100,0%
		% de Parietal izquierdo	9,8%	5,1%	,0%	33,3%	,0%	,0%	25,0%	,0%	8,4%
		% del total	7,5%	,5%	,0%	,2%	,0%	,0%	,2%	,0%	8,4%
	precipitación	Residuos corregidos	1,8	-,8	-2,2	1,6	-,5	-,4	1,2	-,3	
		Recuento	50	7	5	1	1	0	0	0	64
		Frecuencia esperada	49,0	5,8	7,2	,4	,4	,3	,6	,1	64,0
		% de Tipo de Causa	78,1%	10,9%	7,8%	1,6%	1,6%	,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Parietal izquierdo	15,3%	17,9%	10,4%	33,3%	33,3%	,0%	,0%	,0%	15,0%
	accidente de tráfico	% del total	11,7%	1,6%	1,2%	,2%	,2%	,0%	,0%	,0%	15,0%
		Residuos corregidos	,3	,5	-,9	,9	,9	-,6	-,8	-,4	
		Recuento	120	8	20	0	1	1	2	1	153
		Frecuencia esperada	117,2	14,0	17,2	1,1	1,1	,7	1,4	,4	153,0
		% de Tipo de Causa	78,4%	5,2%	13,1%	,0%	,7%	,7%	1,3%	,7%	100,0%
agresión	% de Parietal izquierdo	36,7%	20,5%	41,7%	,0%	33,3%	50,0%	50,0%	100,0%	35,8%	
	% del total	28,1%	1,9%	4,7%	,0%	,2%	,2%	,5%	,2%	35,8%	
	Residuos corregidos	,7	-2,1	,9	-1,3	-,1	,4	,6	1,3		
	Recuento	43	3	1	0	0	1	1	0	49	
	Frecuencia esperada	37,5	4,5	5,5	,3	,3	,2	,5	,1	49,0	
heridas por arma de fuego	% de Tipo de Causa	87,8%	6,1%	2,0%	,0%	,0%	2,0%	2,0%	,0%	100,0%	
	% de Parietal izquierdo	13,1%	7,7%	2,1%	,0%	,0%	50,0%	25,0%	,0%	11,5%	
	% del total	10,1%	,7%	,2%	,0%	,0%	,2%	,2%	,0%	11,5%	
	Residuos corregidos	2,0	-,8	-2,2	-,6	-,6	1,7	,9	-,4		
	Recuento	64	18	19	0	1	0	0	0	102	
	Frecuencia esperada	78,1	9,3	11,5	,7	,7	,5	1,0	,2	102,0	
	% de Tipo de Causa	62,7%	17,6%	18,6%	,0%	1,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%	

	% de Parietal izquierdo	19,6%	46,2%	39,6%	,0%	33,3%	,0%	,0%	,0%	23,9%
	% del total	15,0%	4,2%	4,4%	,0%	,2%	,0%	,0%	,0%	23,9%
	Residuos corregidos	-3,8	3,4	2,7	-1,0	,4	-,8	-1,1	-,6	
lesión accidental por objeto que golpea	Recuento	5	0	2	0	0	0	0	0	7
	Frecuencia esperada	5,4	,6	,8	,0	,0	,0	,1	,0	7,0
	% de Tipo de Causa	71,4%	,0%	28,6%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Parietal izquierdo	1,5%	,0%	4,2%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,6%
	% del total	1,2%	,0%	,5%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,6%
	Residuos corregidos	-,3	-,8	1,5	-,2	-,2	-,2	-,3	-,1	
causa desconocida	Recuento	13	1	1	1	0	0	0	0	16
	Frecuencia esperada	12,3	1,5	1,8	,1	,1	,1	,1	,0	16,0
	% de Tipo de Causa	81,3%	6,3%	6,3%	6,3%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Parietal izquierdo	4,0%	2,6%	2,1%	33,3%	,0%	,0%	,0%	,0%	3,7%
	% del total	3,0%	,2%	,2%	,2%	,0%	,0%	,0%	,0%	3,7%
	Residuos corregidos	,4	-,4	-,6	2,7	-,3	-,3	-,4	-,2	
Total	Recuento	327	39	48	3	3	2	4	1	427
	Frecuencia esperada	327,0	39,0	48,0	3,0	3,0	2,0	4,0	1,0	427,0
	% de Tipo de Causa	76,6%	9,1%	11,2%	,7%	,7%	,5%	,9%	,2%	100,0%
	% de Parietal izquierdo	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	76,6%	9,1%	11,2%	,7%	,7%	,5%	,9%	,2%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	56,010(a)	42	,073
Razón de verosimilitudes	58,777	42	,044
Asociación lineal por lineal	,358	1	,550
N de casos válidos	427		

a. 42 casillas (75,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,02.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coficiente de contingencia	,341	,073
N de casos válidos		427	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 188: Temporal derecho * Tipo de mecanismo lesivo.

			Temporal derecho							
			sin trazo de fractura	inicio de fractura	fractura que irradia	trepano	ventana ósea	1+4	3+4	Total
Tipo de Causa	caída	Recuento	30	3	0	1	1	1	0	36
		Frecuencia esperada	23,0	6,9	4,4	,3	,7	,7	,1	36,0
		% de Tipo de Causa	83,3%	8,3%	,0%	2,8%	2,8%	2,8%	,0%	100,0%
		% de Temporal derecho	11,0%	3,7%	,0%	33,3%	12,5%	12,5%	,0%	8,4%
		% del total	7,0%	,7%	,0%	,2%	,2%	,2%	,0%	8,4%
	precipitación	Residuos corregidos	2,5	-1,7	-2,3	1,6	,4	,4	-,3	
		Recuento	37	10	8	2	5	2	0	64
		Frecuencia esperada	40,9	12,3	7,8	,4	1,2	1,2	,1	64,0
		% de Tipo de Causa	57,8%	15,6%	12,5%	3,1%	7,8%	3,1%	,0%	100,0%
		% de Temporal derecho	13,6%	12,2%	15,4%	66,7%	62,5%	25,0%	,0%	15,0%
accidente de tráfico	% del total	8,7%	2,3%	1,9%	,5%	1,2%	,5%	,0%	15,0%	
	Residuos corregidos	-1,1	-,8	,1	2,5	3,8	,8	-,4		
	Recuento	106	22	23	0	0	1	1	153	
	Frecuencia esperada	97,8	29,4	18,6	1,1	2,9	2,9	,4	153,0	
	% de Tipo de Causa	69,3%	14,4%	15,0%	,0%	,0%	,7%	,7%	100,0%	
			38,8%	26,8%	44,2%	,0%	,0%	12,5%	100,0%	35,8%

	% del total	24,8%	5,2%	5,4%	,0%	,0%	,2%	,2%	35,8%
	Residuos corregidos	1,7	-1,9	1,3	-1,3	-2,1	-1,4	1,3	
agresión	Recuento	38	9	0	0	0	2	0	49
	Frecuencia esperada	31,3	9,4	6,0	,3	,9	,9	,1	49,0
	% de Tipo de Causa	77,6%	18,4%	,0%	,0%	,0%	4,1%	,0%	100,0%
	% de Temporal derecho	13,9%	11,0%	,0%	,0%	,0%	25,0%	,0%	11,5%
	% del total	8,9%	2,1%	,0%	,0%	,0%	,5%	,0%	11,5%
	Residuos corregidos	2,1	-,2	-2,8	-,6	-1,0	1,2	-,4	
heridas por arma de fuego	Recuento	48	36	17	0	1	0	0	102
	Frecuencia esperada	65,2	19,6	12,4	,7	1,9	1,9	,2	102,0
	% de Tipo de Causa	47,1%	35,3%	16,7%	,0%	1,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Temporal derecho	17,6%	43,9%	32,7%	,0%	12,5%	,0%	,0%	23,9%
	% del total	11,2%	8,4%	4,0%	,0%	,2%	,0%	,0%	23,9%
	Residuos corregidos	-4,1	4,7	1,6	-1,0	-,8	-1,6	-,6	
lesión accidental por objeto que golpea	Recuento	3	1	2	0	0	1	0	7
	Frecuencia esperada	4,5	1,3	,9	,0	,1	,1	,0	7,0
	% de Tipo de Causa	42,9%	14,3%	28,6%	,0%	,0%	14,3%	,0%	100,0%
	% de Temporal derecho	1,1%	1,2%	3,8%	,0%	,0%	12,5%	,0%	1,6%
	% del total	,7%	,2%	,5%	,0%	,0%	,2%	,0%	1,6%
	Residuos corregidos	-1,2	-,3	1,3	-,2	-,4	2,4	-,1	
causa desconocida	Recuento	11	1	2	0	1	1	0	16
	Frecuencia esperada	10,2	3,1	1,9	,1	,3	,3	,0	16,0
	% de Tipo de Causa	68,8%	6,3%	12,5%	,0%	6,3%	6,3%	,0%	100,0%
	% de Temporal derecho	4,0%	1,2%	3,8%	,0%	12,5%	12,5%	,0%	3,7%
	% del total	2,6%	,2%	,5%	,0%	,2%	,2%	,0%	3,7%
	Residuos corregidos	,4	-1,3	,0	-,3	1,3	1,3	-,2	
Total	Recuento	273	82	52	3	8	8	1	427
	Frecuencia esperada	273,0	82,0	52,0	3,0	8,0	8,0	1,0	427,0
	% de Tipo de Causa	63,9%	19,2%	12,2%	,7%	1,9%	1,9%	,2%	100,0%
	% de Temporal derecho	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	63,9%	19,2%	12,2%	,7%	1,9%	1,9%	,2%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	86,371(a)	36	,000
Razón de verosimilitudes	89,803	36	,000
Asociación lineal por lineal	,768	1	,381
N de casos válidos	427		

a 34 casillas (69,4%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,02.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Coeficiente de contingencia	,410	,000
N de casos válidos	427	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 189: Peñasco derecho * Tipo de mecanismo lesivo.

			Peñasco derecho			Total
			sin trazo de fractura	inicio de fractura	fractura que irradia	
Tipo de Causa	caída	Recuento	35	1	0	36
		Frecuencia esperada	32,4	1,3	2,4	36,0
		% de Tipo de Causa	97,2%	2,8%	,0%	100,0%
		% de Peñasco derecho	9,1%	6,7%	,0%	8,4%
		% del total	8,2%	,2%	,0%	8,4%
		Residuos corregidos	1,5	-,3	-1,7	
	precipitación	Recuento	59	0	5	64
		Frecuencia esperada	57,6	2,2	4,2	64,0
		% de Tipo de Causa	92,2%	,0%	7,8%	100,0%
		% de Peñasco derecho	15,4%	,0%	17,9%	15,0%
		% del total	13,8%	,0%	1,2%	15,0%
		Residuos corregidos	,7	-1,7	,4	
	accidente de tráfico	Recuento	134	6	13	153
		Frecuencia esperada	137,6	5,4	10,0	153,0
		% de Tipo de Causa	87,6%	3,9%	8,5%	100,0%
		% de Peñasco derecho	34,9%	40,0%	46,4%	35,8%
		% del total	31,4%	1,4%	3,0%	35,8%
		Residuos corregidos	-1,2	,3	1,2	
agresión	Recuento	47	1	1	49	
	Frecuencia esperada	44,1	1,7	3,2	49,0	
	% de Tipo de Causa	95,9%	2,0%	2,0%	100,0%	
	% de Peñasco derecho	12,2%	6,7%	3,6%	11,5%	
	% del total	11,0%	,2%	,2%	11,5%	
	Residuos corregidos	1,5	-,6	-1,4		
heridas por arma de fuego	Recuento	89	4	9	102	
	Frecuencia esperada	91,7	3,6	6,7	102,0	
	% de Tipo de Causa	87,3%	3,9%	8,8%	100,0%	

		% de Peñasco derecho	23,2%	26,7%	32,1%	23,9%
		% del total	20,8%	,9%	2,1%	23,9%
		Residuos corregidos	-1,0	,3	1,1	
	lesión accidental por objeto que golpea	Recuento	6	1	0	7
		Frecuencia esperada	6,3	,2	,5	7,0
		% de Tipo de Causa	85,7%	14,3%	,0%	100,0%
		% de Peñasco derecho	1,6%	6,7%	,0%	1,6%
		% del total	1,4%	,2%	,0%	1,6%
		Residuos corregidos	-4	1,6	-,7	
	causa desconocida	Recuento	14	2	0	16
		Frecuencia esperada	14,4	,6	1,0	16,0
		% de Tipo de Causa	87,5%	12,5%	,0%	100,0%
		% de Peñasco derecho	3,6%	13,3%	,0%	3,7%
		% del total	3,3%	,5%	,0%	3,7%
		Residuos corregidos	-,3	2,0	-1,1	
Total		Recuento	384	15	28	427
		Frecuencia esperada	384,0	15,0	28,0	427,0
		% de Tipo de Causa	89,9%	3,5%	6,6%	100,0%
		% de Peñasco derecho	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% del total	89,9%	3,5%	6,6%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	16,586(a)	12	,166
Razón de verosimilitudes	20,660	12	,056
Asociación lineal por lineal	,641	1	,423
N de casos válidos	427		

a 11 casillas (52,4%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,25.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coficiente de contingencia	,193	,166
N de casos válidos		427	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 190: Temporal izquierdo * Tipo de mecanismo lesivo.

			Temporal izquierdo							Total	
			sin trazo de fractura	inicio de fractura	fractura que irradia	trepano	ventana ósea	1+4	3+4		1+3+4
Tipo de Causa	caída	Recuento	30	4	0	1	0	0	0	1	36
		Frecuencia esperada	23,8	6,7	3,9	,4	,3	,3	,5	,2	36,0
		% de Tipo de Causa	83,3%	11,1%	,0%	2,8%	,0%	,0%	,0%	2,8%	100,0%
		% de Temporal izquierdo	10,6%	5,1%	,0%	20,0%	,0%	,0%	,0%	50,0%	8,4%
		% del total	7,0%	,9%	,0%	,2%	,0%	,0%	,0%	,2%	8,4%
precipitación		Residuos corregidos	2,3	-1,2	-2,2	,9	-5	-6	-7	2,1	
		Recuento	45	12	4	0	0	2	1	0	64
		Frecuencia esperada	42,3	11,8	6,9	,7	,4	,6	,9	,3	64,0
		% de Tipo de Causa	70,3%	18,8%	6,3%	,0%	,0%	3,1%	1,6%	,0%	100,0%
		% de Temporal izquierdo	16,0%	15,2%	8,7%	,0%	,0%	50,0%	16,7%	,0%	15,0%
accidente de tráfico		% del total	10,5%	2,8%	,9%	,0%	,0%	,5%	,2%	,0%	15,0%
		Residuos corregidos	,8	,1	-1,3	-,9	-,7	2,0	,1	-,6	
		Recuento	101	19	23	2	1	2	4	1	153
		Frecuencia esperada	101,0	28,3	16,5	1,8	1,1	1,4	2,1	,7	153,0
		% de Tipo de Causa	66,0%	12,4%	15,0%	1,3%	,7%	1,3%	2,6%	,7%	100,0%
agresión		% de Temporal izquierdo	35,8%	24,1%	50,0%	40,0%	33,3%	50,0%	66,7%	50,0%	35,8%
		% del total	23,7%	4,4%	5,4%	,5%	,2%	,5%	,9%	,2%	35,8%
		Residuos corregidos	,0	-2,4	2,1	,2	-,1	,6	1,6	,4	
		Recuento	36	9	1	1	1	0	1	0	49
		Frecuencia esperada	32,4	9,1	5,3	,6	,3	,5	,7	,2	49,0
heridas por arma de fuego		% de Tipo de Causa	73,5%	18,4%	2,0%	2,0%	2,0%	,0%	2,0%	,0%	100,0%
		% de Temporal izquierdo	12,8%	11,4%	2,2%	20,0%	33,3%	,0%	16,7%	,0%	11,5%
		% del total	8,4%	2,1%	,2%	,2%	,2%	,0%	,2%	,0%	11,5%
		Residuos corregidos	1,2	,0	-2,1	,6	1,2	-,7	,4	-,5	
		Recuento	54	31	16	0	1	0	0	0	102
heridas por arma de fuego		Frecuencia esperada	67,4	18,9	11,0	1,2	,7	1,0	1,4	,5	102,0
		% de Tipo de Causa	52,9%	30,4%	15,7%	,0%	1,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Temporal	19,1%	39,2%	34,8%	,0%	33,3%	,0%	,0%	,0%	23,9%

	izquierdo										
	% del total	12,6%	7,3%	3,7%	,0%	,2%	,0%	,0%	,0%	,0%	23,9%
	Residuos corregidos	-3,2	3,5	1,8	-1,3	,4	-1,1	-1,4	-,8		
lesión accidental por objeto que golpea	Recuento	4	1	2	0	0	0	0	0	7	
	Frecuencia esperada	4,6	1,3	,8	,1	,0	,1	,1	,0	7,0	
	% de Tipo de Causa	57,1%	14,3%	28,6%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%	
	% de Temporal izquierdo	1,4%	1,3%	4,3%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,6%	
	% del total	,9%	,2%	,5%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,6%	
	Residuos corregidos	-,5	-,3	1,5	-,3	-,2	-,3	-,3	-,2		
causa desconocida	Recuento	12	3	0	1	0	0	0	0	16	
	Frecuencia esperada	10,6	3,0	1,7	,2	,1	,1	,2	,1	16,0	
	% de Tipo de Causa	75,0%	18,8%	,0%	6,3%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%	
	% de Temporal izquierdo	4,3%	3,8%	,0%	20,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	3,7%	
	% del total	2,8%	,7%	,0%	,2%	,0%	,0%	,0%	,0%	3,7%	
	Residuos corregidos	,8	,0	-1,4	1,9	-,3	-,4	-,5	-,3		
Total	Recuento	282	79	46	5	3	4	6	2	427	
	Frecuencia esperada	282,0	79,0	46,0	5,0	3,0	4,0	6,0	2,0	427,0	
	% de Tipo de Causa	66,0%	18,5%	10,8%	1,2%	,7%	,9%	1,4%	,5%	100,0%	
	% de Temporal izquierdo	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% del total	66,0%	18,5%	10,8%	1,2%	,7%	,9%	1,4%	,5%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	58,051(a)	42	,051
Razón de verosimilitudes	65,647	42	,011
Asociación lineal por lineal	,110	1	,740
N de casos válidos	427		

a. 41 casillas (73,2%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,03.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coficiente de contingencia	,346	,051
N de casos válidos		427	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 191: Peñasco izquierdo * Tipo de mecanismo lesivo.

			Peñasco izquierdo			Total
			sin trazo de fractura	inicio de fractura	fractura que irradia	
Tipo de Causa	caída	Recuento	36	0	0	36
		Frecuencia esperada	32,3	1,3	2,4	36,0
		% de Tipo de Causa	100,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Peñasco izquierdo	9,4%	,0%	,0%	8,4%
		% del total	8,4%	,0%	,0%	8,4%
	precipitación	Residuos corregidos	2,1	-1,2	-1,7	
		Recuento	59	1	4	64
		Frecuencia esperada	57,4	2,4	4,2	64,0
		% de Tipo de Causa	92,2%	1,6%	6,3%	100,0%
		% de Peñasco izquierdo	15,4%	6,3%	14,3%	15,0%
accidente de tráfico	% del total	13,8%	,2%	,9%	15,0%	
	Residuos corregidos	,7	-1,0	-,1		
	Recuento	133	6	14	153	
	Frecuencia esperada	137,2	5,7	10,0	153,0	
	% de Tipo de Causa	86,9%	3,9%	9,2%	100,0%	
	% de Peñasco izquierdo	34,7%	37,5%	50,0%	35,8%	
	% del total	31,1%	1,4%	3,3%	35,8%	

agresión	Residuos corregidos	-1,4	,1	1,6	
	Recuento	47	1	1	49
	Frecuencia esperada	44,0	1,8	3,2	49,0
	% de Tipo de Causa	95,9%	2,0%	2,0%	100,0%
	% de Peñasco izquierdo	12,3%	6,3%	3,6%	11,5%
	% del total	11,0%	,2%	,2%	11,5%
	Residuos corregidos	1,5	-,7	-1,4	
	Recuento	88	6	8	102
	Frecuencia esperada	91,5	3,8	6,7	102,0
	% de Tipo de Causa	86,3%	5,9%	7,8%	100,0%
heridas por arma de fuego	% de Peñasco izquierdo	23,0%	37,5%	28,6%	23,9%
	% del total	20,6%	1,4%	1,9%	23,9%
	Residuos corregidos	-1,3	1,3	,6	
	Recuento	5	1	1	7
	Frecuencia esperada	6,3	,3	,5	7,0
	% de Tipo de Causa	71,4%	14,3%	14,3%	100,0%
	% de Peñasco izquierdo	1,3%	6,3%	3,6%	1,6%
	% del total	1,2%	,2%	,2%	1,6%
	Residuos corregidos	-1,6	1,5	,8	
	Recuento	15	1	0	16
lesión accidental por objeto que golpea	Frecuencia esperada	14,4	,6	1,0	16,0
	% de Tipo de Causa	93,8%	6,3%	,0%	100,0%
	% de Peñasco izquierdo	3,9%	6,3%	,0%	3,7%
	% del total	3,5%	,2%	,0%	3,7%
	Residuos corregidos	,5	,5	-1,1	
	Recuento	383	16	28	427
	Frecuencia esperada	383,0	16,0	28,0	427,0
	% de Tipo de Causa	89,7%	3,7%	6,6%	100,0%
	% de Peñasco izquierdo	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	89,7%	3,7%	6,6%	100,0%
causa desconocida	Total				
	Recuento	383	16	28	427
	Frecuencia esperada	383,0	16,0	28,0	427,0
	% de Tipo de Causa	89,7%	3,7%	6,6%	100,0%
	% de Peñasco izquierdo	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
% del total	89,7%	3,7%	6,6%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	14,783(a)	12	,254
Razón de verosimilitudes	18,964	12	,089
Asociación lineal por lineal	1,187	1	,276
N de casos válidos	427		

a 11 casillas (52,4%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,26.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coefficiente de contingencia	,183	,254
N de casos válidos		427	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 192: Occipital línea media * Tipo de mecanismo lesivo.

			Occipital línea media				Total
			sin trazo de fractura	inicio de fractura	fractura que irradia	ventana ósea	
Tipo de Causa	caída	Recuento	35	1	0	0	36
		Frecuencia esperada	31,0	1,4	3,5	,1	36,0
		% de Tipo de Causa	97,2%	2,8%	,0%	,0%	100,0%
		% de Occipital línea media	9,5%	5,9%	,0%	,0%	8,4%
		% del total	8,2%	,2%	,0%	,0%	8,4%
	precipitación	Residuos corregidos	2,0	-,4	-2,0	-,3	
		Recuento	57	3	3	1	64
		Frecuencia esperada	55,2	2,5	6,1	,1	64,0
		% de Tipo de Causa	89,1%	4,7%	4,7%	1,6%	100,0%
		% de Occipital línea media	15,5%	17,6%	7,3%	100,0%	15,0%
	accidente de tráfico	% del total	13,3%	,7%	,7%	,2%	15,0%
		Residuos corregidos	,7	,3	-1,4	2,4	
		Recuento	129	4	20	0	153
Frecuencia esperada		131,9	6,1	14,7	,4	153,0	
% de Tipo de Causa		84,3%	2,6%	13,1%	,0%	100,0%	
agresión	% de Occipital línea media	35,1%	23,5%	48,8%	,0%	35,8%	
	% del total	30,2%	,9%	4,7%	,0%	35,8%	
	Residuos corregidos	-,8	-1,1	1,8	-,7		
	Recuento	43	5	1	0	49	
	Frecuencia esperada	42,2	2,0	4,7	,1	49,0	
	% de Tipo de Causa	87,8%	10,2%	2,0%	,0%	100,0%	
	% de Occipital línea media	11,7%	29,4%	2,4%	,0%	11,5%	
	% del total	10,1%	1,2%	,2%	,0%	11,5%	
	Residuos corregidos	,3	2,4	-1,9	-,4		

Total	heridas por arma de fuego	Recuento	83	3	16	0	102
		Frecuencia esperada	87,9	4,1	9,8	,2	102,0
		% de Tipo de Causa	81,4%	2,9%	15,7%	,0%	100,0%
		% de Occipital línea media	22,6%	17,6%	39,0%	,0%	23,9%
		% del total	19,4%	,7%	3,7%	,0%	23,9%
		Residuos corregidos	-1,6	-,6	2,4	-,6	
	lesión accidental por objeto que golpea	Recuento	6	0	1	0	7
		Frecuencia esperada	6,0	,3	,7	,0	7,0
		% de Tipo de Causa	85,7%	,0%	14,3%	,0%	100,0%
		% de Occipital línea media	1,6%	,0%	2,4%	,0%	1,6%
		% del total	1,4%	,0%	,2%	,0%	1,6%
		Residuos corregidos	,0	-,5	,4	-,1	
	causa desconocida	Recuento	15	1	0	0	16
		Frecuencia esperada	13,8	,6	1,5	,0	16,0
		% de Tipo de Causa	93,8%	6,3%	,0%	,0%	100,0%
		% de Occipital línea media	4,1%	5,9%	,0%	,0%	3,7%
		% del total	3,5%	,2%	,0%	,0%	3,7%
		Residuos corregidos	,9	,5	-1,3	-,2	
Total	Recuento	368	17	41	1	427	
	Frecuencia esperada	368,0	17,0	41,0	1,0	427,0	
	% de Tipo de Causa	86,2%	4,0%	9,6%	,2%	100,0%	
	% de Occipital línea media	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% del total	86,2%	4,0%	9,6%	,2%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	28,688(a)	18	,052
Razón de verosimilitudes	31,639	18	,024
Asociación lineal por lineal	1,509	1	,219
N de casos válidos	427		

a. 17 casillas (60,7%) ti

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coefficiente de contingencia	,251	,052
N de casos válidos		427	

a. Asumiendo la hipótesis alternativa.

b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

enen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,02.

Tabla de contingencia N° 193: Occipital derecho * Tipo de mecanismo lesivo.

			Occpital derecho			Total
			sin trazo de fractura	inicio de fractura	fractura que irradia	
Tipo de Causa	caída	Recuento	31	5	0	36
		Frecuencia esperada	26,7	5,2	4,0	36,0
		% de Tipo de Causa	86,1%	13,9%	,0%	100,0%
		% de Occpital derecho	9,8%	8,1%	,0%	8,4%
		% del total	7,3%	1,2%	,0%	8,4%
	precipitación	Residuos corregidos	1,7	-,1	-2,2	
		Recuento	54	7	3	64
		Frecuencia esperada	47,5	9,3	7,2	64,0
		% de Tipo de Causa	84,4%	10,9%	4,7%	100,0%
		% de Occpital derecho	17,0%	11,3%	6,3%	15,0%
		% del total	12,6%	1,6%	,7%	15,0%
	accidente de tráfico	Residuos corregidos	2,0	-,9	-1,8	
		Recuento	108	20	25	153
		Frecuencia esperada	113,6	22,2	17,2	153,0
		% de Tipo de Causa	70,6%	13,1%	16,3%	100,0%
		% de Occpital derecho	34,1%	32,3%	52,1%	35,8%
		% del total	25,3%	4,7%	5,9%	35,8%
	agresión	Residuos corregidos	-1,3	-,6	2,5	
		Recuento	42	6	1	49
		Frecuencia esperada	36,4	7,1	5,5	49,0
		% de Tipo de Causa	85,7%	12,2%	2,0%	100,0%
		% de Occpital derecho	13,2%	9,7%	2,1%	11,5%
		% del total	9,8%	1,4%	,2%	11,5%
	heridas por arma de fuego	Residuos corregidos	2,0	-,5	-2,2	
		Recuento	63	22	17	102
		Frecuencia esperada	75,7	14,8	11,5	102,0
		% de Tipo de Causa	61,8%	21,6%	16,7%	100,0%

	% de Occpital derecho	19,9%	35,5%	35,4%	23,9%
	% del total	14,8%	5,2%	4,0%	23,9%
	Residuos corregidos	-3,3	2,3	2,0	
lesión accidental por objeto que golpea	Recuento	6	0	1	7
	Frecuencia esperada	5,2	1,0	,8	7,0
	% de Tipo de Causa	85,7%	,0%	14,3%	100,0%
	% de Occpital derecho	1,9%	,0%	2,1%	1,6%
	% del total	1,4%	,0%	,2%	1,6%
	Residuos corregidos	,7	-1,1	,3	
causa desconocida	Recuento	13	2	1	16
	Frecuencia esperada	11,9	2,3	1,8	16,0
	% de Tipo de Causa	81,3%	12,5%	6,3%	100,0%
	% de Occpital derecho	4,1%	3,2%	2,1%	3,7%
	% del total	3,0%	,5%	,2%	3,7%
	Residuos corregidos	,7	-,2	-,6	
Total	Recuento	317	62	48	427
	Frecuencia esperada	317,0	62,0	48,0	427,0
	% de Tipo de Causa	74,2%	14,5%	11,2%	100,0%
	% de Occpital derecho	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	74,2%	14,5%	11,2%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	27,407(a)	12	,007
Razón de verosimilitudes	33,985	12	,001
Asociación lineal por lineal	4,803	1	,028
N de casos válidos	427		

a 5 casillas (23,8%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,79.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por Coeficiente de contingencia	,246	,007
N de casos válidos	427	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 194: Occipital izquierdo * Tipo de mecanismo lesivo.

			Occipital izquierdo				Total
			sin trazo de fractura	inicio de fractura	fractura que irradia	3+4	
Tipo de Causa	caída	Recuento	31	3	1	1	36
		Frecuencia esperada	27,3	4,9	3,7	,1	36,0
		% de Tipo de Causa	86,1%	8,3%	2,8%	2,8%	100,0%
		% de Occipital izquierdo	9,6%	5,2%	2,3%	100,0%	8,4%
		% del total	7,3%	,7%	,2%	,2%	8,4%
	precipitación	Residuos corregidos	1,5	-1,0	-1,6	3,3	
		Recuento	51	10	3	0	64
		Frecuencia esperada	48,6	8,7	6,6	,1	64,0
		% de Tipo de Causa	79,7%	15,6%	4,7%	,0%	100,0%
		% de Occipital izquierdo	15,7%	17,2%	6,8%	,0%	15,0%
	accidente de tráfico	Residuos corregidos	,8	,5	-1,6	-,4	
		Recuento	114	17	22	0	153
		Frecuencia esperada	116,1	20,8	15,8	,4	153,0
% de Tipo de Causa		74,5%	11,1%	14,4%	,0%	100,0%	
% de Occipital izquierdo		35,2%	29,3%	50,0%	,0%	35,8%	
	% del total	26,7%	4,0%	5,2%	,0%	35,8%	
	Residuos corregidos	-,5	-1,1	2,1	-,7		

Total	agresión	Recuento	40	8	1	0	49
		Frecuencia esperada	37,2	6,7	5,0	,1	49,0
		% de Tipo de Causa	81,6%	16,3%	2,0%	,0%	100,0%
		% de Occipital izquierdo	12,3%	13,8%	2,3%	,0%	11,5%
		% del total	9,4%	1,9%	,2%	,0%	11,5%
		Residuos corregidos	1,0	,6	-2,0	-,4	
	heridas por arma de fuego	Recuento	67	19	16	0	102
		Frecuencia esperada	77,4	13,9	10,5	,2	102,0
		% de Tipo de Causa	65,7%	18,6%	15,7%	,0%	100,0%
		% de Occipital izquierdo	20,7%	32,8%	36,4%	,0%	23,9%
		% del total	15,7%	4,4%	3,7%	,0%	23,9%
		Residuos corregidos	-2,8	1,7	2,0	-,6	
	lesión accidental por objeto que golpea	Recuento	6	0	1	0	7
		Frecuencia esperada	5,3	1,0	,7	,0	7,0
		% de Tipo de Causa	85,7%	,0%	14,3%	,0%	100,0%
		% de Occipital izquierdo	1,9%	,0%	2,3%	,0%	1,6%
		% del total	1,4%	,0%	,2%	,0%	1,6%
		Residuos corregidos	,6	-1,1	,3	-,1	
	causa desconocida	Recuento	15	1	0	0	16
		Frecuencia esperada	12,1	2,2	1,6	,0	16,0
		% de Tipo de Causa	93,8%	6,3%	,0%	,0%	100,0%
% de Occipital izquierdo		4,6%	1,7%	,0%	,0%	3,7%	
% del total		3,5%	,2%	,0%	,0%	3,7%	
Residuos corregidos		1,7	-,9	-1,4	-,2		
Total	Recuento	324	58	44	1	427	
	Frecuencia esperada	324,0	58,0	44,0	1,0	427,0	
	% de Tipo de Causa	75,9%	13,6%	10,3%	,2%	100,0%	
	% de Occipital izquierdo	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% del total	75,9%	13,6%	10,3%	,2%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	33,547(a)	18	,014
Razón de verosimilitudes	32,570	18	,019
Asociación lineal por lineal	,040	1	,841
N de casos válidos	427		

a 13 casillas (46,4%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,02.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coficiente de contingencia	,270	,014
N de casos válidos		427	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 195: Mecanismo lesivo * Infiltrado Hemático Pericraneal.

			Infiltrado Hemático Pericraneal		
			sin lesión	infiltrado hemático pericraneal	Total
Tipo de Causa	caída	Recuento	4	32	36
		Frecuencia esperada	7,6	28,4	36,0
		% de Tipo de Causa	11,1%	88,9%	100,0%
		% de Infiltrado Hemático Pericraneal	4,4%	9,5%	8,4%
		% del total	,9%	7,5%	8,4%
		Residuos corregidos	-1,5	1,5	
	precipitación	Recuento	16	48	64
		Frecuencia esperada	13,5	50,5	64,0
		% de Tipo de Causa	25,0%	75,0%	100,0%
		% de Infiltrado Hemático Pericraneal	17,8%	14,2%	15,0%
		% del total	3,7%	11,2%	15,0%
		Residuos corregidos	,8	-,8	
	accidente de tráfico	Recuento	19	134	153
		Frecuencia esperada	32,2	120,8	153,0
		% de Tipo de Causa	12,4%	87,6%	100,0%
		% de Infiltrado Hemático Pericraneal	21,1%	39,8%	35,8%
		% del total	4,4%	31,4%	35,8%
		Residuos corregidos	-3,3	3,3	
	agresión	Recuento	4	45	49
		Frecuencia esperada	10,3	38,7	49,0
		% de Tipo de Causa	8,2%	91,8%	100,0%
		% de Infiltrado Hemático Pericraneal	4,4%	13,4%	11,5%
		% del total	,9%	10,5%	11,5%
		Residuos corregidos	-2,4	2,4	
	heridas por arma de fuego	Recuento	44	58	102
		Frecuencia esperada	21,5	80,5	102,0

		% de Tipo de Causa	43,1%	56,9%	100,0%
		% de Infiltrado			
		Hemático Pericraneal	48,9%	17,2%	23,9%
		% del total	10,3%	13,6%	23,9%
		Residuos corregidos	6,3	-6,3	
	lesión accidental por objeto que golpea	Recuento	0	7	7
		Frecuencia esperada	1,5	5,5	7,0
		% de Tipo de Causa	,0%	100,0%	100,0%
		% de Infiltrado			
		Hemático Pericraneal	,0%	2,1%	1,6%
		% del total	,0%	1,6%	1,6%
		Residuos corregidos	-1,4	1,4	
	causa desconocida	Recuento	3	13	16
		Frecuencia esperada	3,4	12,6	16,0
		% de Tipo de Causa	18,8%	81,3%	100,0%
		% de Infiltrado			
		Hemático Pericraneal	3,3%	3,9%	3,7%
		% del total	,7%	3,0%	3,7%
		Residuos corregidos	-,2	,2	
Total		Recuento	90	337	427
		Frecuencia esperada	90,0	337,0	427,0
		% de Tipo de Causa	21,1%	78,9%	100,0%
		% de Infiltrado			
		Hemático Pericraneal	100,0%	100,0%	100,0%
		% del total	21,1%	78,9%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	46,311(a)	6	,000
Razón de verosimilitudes	45,268	6	,000
Asociación lineal por lineal	9,454	1	,002
N de casos válidos	427		

a 2 casillas (14,3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 1,48.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Coeficiente de contingencia	,313	,000
N de casos válidos	427	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 196: Mecanismo lesivo * Contusión Cerebral.

		Contusión Cerebral		Total	
		sin lesión	contusión cerebral		
Tipo de Causa	caída	Recuento	7	29	36
		Frecuencia esperada	8,0	28,0	36,0
		% de Tipo de Causa	19,4%	80,6%	100,0%
		% de Contusión Cerebral	7,4%	8,7%	8,4%
		% del total	1,6%	6,8%	8,4%
		Residuos corregidos	-,4	,4	
precipitación		Recuento	14	50	64
		Frecuencia esperada	14,2	49,8	64,0

	% de Tipo de Causa	21,9%	78,1%	100,0%
	% de Contusión Cerebral	14,7%	15,1%	15,0%
	% del total	3,3%	11,7%	15,0%
	Residuos corregidos	-,1	,1	
accidente de tráfico	Recuento	44	109	153
	Frecuencia esperada	34,0	119,0	153,0
	% de Tipo de Causa	28,8%	71,2%	100,0%
	% de Contusión Cerebral	46,3%	32,8%	35,8%
	% del total	10,3%	25,5%	35,8%
	Residuos corregidos	2,4	-2,4	
agresión	Recuento	7	42	49
	Frecuencia esperada	10,9	38,1	49,0
	% de Tipo de Causa	14,3%	85,7%	100,0%
	% de Contusión Cerebral	7,4%	12,7%	11,5%
	% del total	1,6%	9,8%	11,5%
	Residuos corregidos	-1,4	1,4	
heridas por arma de fuego	Recuento	15	87	102
	Frecuencia esperada	22,7	79,3	102,0
	% de Tipo de Causa	14,7%	85,3%	100,0%
	% de Contusión Cerebral	15,8%	26,2%	23,9%
	% del total	3,5%	20,4%	23,9%
	Residuos corregidos	-2,1	2,1	
lesión accidental por objeto que golpea	Recuento	1	6	7
	Frecuencia esperada	1,6	5,4	7,0
	% de Tipo de Causa	14,3%	85,7%	100,0%
	% de Contusión Cerebral	1,1%	1,8%	1,6%
	% del total	,2%	1,4%	1,6%
	Residuos corregidos	-,5	,5	
causa desconocida	Recuento	7	9	16
	Frecuencia esperada	3,6	12,4	16,0
	% de Tipo de Causa	43,8%	56,3%	100,0%
	% de Contusión	7,4%	2,7%	3,7%

Total	Cerebral			
	% del total	1,6%	2,1%	3,7%
	Residuos corregidos	2,1	-2,1	
	Recuento	95	332	427
	Frecuencia esperada	95,0	332,0	427,0
	% de Tipo de Causa	22,2%	77,8%	100,0%
	% de Contusión	100,0%	100,0%	100,0%
	Cerebral			
% del total	22,2%	77,8%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	13,600(a)	6	,034
Razón de verosimilitudes	13,299	6	,039
Asociación lineal por lineal	,159	1	,691
N de casos válidos	427		

a 2 casillas (14,3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 1,56.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coefficiente de contingencia	,176	,034
N de casos válidos		427	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 197: Mecanismo lesivo * Hemorragia subaracnoidea.

			Hemorragia subaracnoidea		
			sin lesión	hemorragia subaracnoidea	Total
Tipo de Causa	caída	Recuento	15	21	36
		Frecuencia esperada	12,4	23,6	36,0
% de Tipo de Causa		41,7%	58,3%	100,0%	
% de Hrragia subarac		10,2%	7,5%	8,4%	
% del total		3,5%	4,9%	8,4%	
precipitación	Residuos corregidos	1,0	-1,0		
	Recuento	24	40	64	
	Frecuencia esperada	22,0	42,0	64,0	
	% de Tipo de Causa	37,5%	62,5%	100,0%	
	% de Hrragia subarac	16,3%	14,3%	15,0%	
accidente de tráfico	% del total	5,6%	9,4%	15,0%	
	Residuos corregidos	,6	-,6		
	Recuento	56	97	153	
	Frecuencia esperada	52,7	100,3	153,0	
	% de Tipo de Causa	36,6%	63,4%	100,0%	
agresión	% de Hrragia subarac	38,1%	34,6%	35,8%	
	% del total	13,1%	22,7%	35,8%	
	Residuos corregidos	,7	-,7		
	Recuento	14	35	49	
	Frecuencia esperada	16,9	32,1	49,0	
heridas por arma de fuego	% de Tipo de Causa	28,6%	71,4%	100,0%	
	% de Hrragia subarac	9,5%	12,5%	11,5%	
	% del total	3,3%	8,2%	11,5%	
	Residuos corregidos	-,9	,9		
	Recuento	26	76	102	
		Frecuencia esperada	35,1	66,9	102,0

		% de Tipo de Causa	25,5%	74,5%	100,0%
		% de Hrragia subarac	17,7%	27,1%	23,9%
		% del total	6,1%	17,8%	23,9%
		Residuos corregidos	-2,2	2,2	
	lesión accidental por objeto que golpea	Recuento	5	2	7
		Frecuencia esperada	2,4	4,6	7,0
		% de Tipo de Causa	71,4%	28,6%	100,0%
		% de Hrragia subarac	3,4%	,7%	1,6%
		% del total	1,2%	,5%	1,6%
		Residuos corregidos	2,1	-2,1	
	causa desconocida	Recuento	7	9	16
		Frecuencia esperada	5,5	10,5	16,0
		% de Tipo de Causa	43,8%	56,3%	100,0%
		% de Hrragia subarac	4,8%	3,2%	3,7%
		% del total	1,6%	2,1%	3,7%
		Residuos corregidos	,8	-,8	
Total		Recuento	147	280	427
		Frecuencia esperada	147,0	280,0	427,0
		% de Tipo de Causa	34,4%	65,6%	100,0%
		% de Hrragia subarac	100,0%	100,0%	100,0%
		% del total	34,4%	65,6%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	10,638(a)	6	,100
Razón de verosimilitudes	10,523	6	,104
Asociación lineal por lineal	1,052	1	,305
N de casos válidos	427		

a 2 casillas (14,3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 2,41.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coficiente de contingencia	,156	,100
N de casos válidos		427	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 198: Mecanismo lesivo * Hemorragia ventricular.

			Hrragia ventric		Total
			sin lesión	hemorragia ventricular	
Tipo de Causa	caída	Recuento	20	16	36
		Frecuencia esperada	13,6	22,4	36,0
		% de Tipo de Causa	55,6%	44,4%	100,0%
		% de Hrragia ventric	12,4%	6,0%	8,4%
		% del total	4,7%	3,7%	8,4%
	precipitación	Residuos corregidos	2,3	-2,3	
		Recuento	26	38	64
		Frecuencia esperada	24,1	39,9	64,0
		% de Tipo de Causa	40,6%	59,4%	100,0%
		% de Hrragia ventric	16,1%	14,3%	15,0%
		% del total	6,1%	8,9%	15,0%
	accidente de tráfico	Residuos corregidos	,5	-,5	
		Recuento	61	92	153
		Frecuencia esperada	57,7	95,3	153,0
		% de Tipo de Causa	39,9%	60,1%	100,0%
		% de Hrragia ventric	37,9%	34,6%	35,8%
		% del total	14,3%	21,5%	35,8%
	agresión	Residuos corregidos	,7	-,7	
		Recuento	18	31	49
		Frecuencia esperada	18,5	30,5	49,0
		% de Tipo de Causa	36,7%	63,3%	100,0%
		% de Hrragia ventric	11,2%	11,7%	11,5%
		% del total	4,2%	7,3%	11,5%
	heridas por arma de fuego	Residuos corregidos	-,1	,1	
		Recuento	24	78	102
		Frecuencia esperada	38,5	63,5	102,0
		% de Tipo de Causa	23,5%	76,5%	100,0%

	% de Hrragia ventric	14,9%	29,3%	23,9%
	% del total	5,6%	18,3%	23,9%
	Residuos corregidos	-3,4	3,4	
lesión accidental por	Recuento	3	4	7
objeto que golpea	Frecuencia esperada	2,6	4,4	7,0
	% de Tipo de Causa	42,9%	57,1%	100,0%
	% de Hrragia ventric	1,9%	1,5%	1,6%
	% del total	,7%	,9%	1,6%
	Residuos corregidos	,3	-,3	
causa desconocida	Recuento	9	7	16
	Frecuencia esperada	6,0	10,0	16,0
	% de Tipo de Causa	56,3%	43,8%	100,0%
	% de Hrragia ventric	5,6%	2,6%	3,7%
	% del total	2,1%	1,6%	3,7%
	Residuos corregidos	1,6	-1,6	
Total	Recuento	161	266	427
	Frecuencia esperada	161,0	266,0	427,0
	% de Tipo de Causa	37,7%	62,3%	100,0%
	% de Hrragia ventric	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	37,7%	62,3%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	16,589(a)	6	,011
Razón de verosimilitudes	16,932	6	,010
Asociación lineal por lineal	4,643	1	,031
N de casos válidos	427		

a 2 casillas (14,3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 2,64.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coefficiente de contingencia	,193	,011
N de casos válidos		427	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 199: Mecanismo lesivo * Hematoma subgaleal.

			hemat subgal		Total
			sin lesión	hematoma subgaleal	
Tipo de Causa	caída	Recuento	29	7	36
		Frecuencia esperada	31,3	4,7	36,0
		% de Tipo de Causa	80,6%	19,4%	100,0%
		% de hemat subgal	7,8%	12,5%	8,4%
		% del total	6,8%	1,6%	8,4%
precipitación		Residuos corregidos	-1,2	1,2	
		Recuento	51	13	64
		Frecuencia esperada	55,6	8,4	64,0
		% de Tipo de Causa	79,7%	20,3%	100,0%
		% de hemat subgal	13,7%	23,2%	15,0%
accidente de tráfico		% del total	11,9%	3,0%	15,0%
		Residuos corregidos	-1,9	1,9	
		Recuento	137	16	153
		Frecuencia esperada	132,9	20,1	153,0
		% de Tipo de Causa	89,5%	10,5%	100,0%
agresión		% de hemat subgal	36,9%	28,6%	35,8%
		% del total	32,1%	3,7%	35,8%
		Residuos corregidos	1,2	-1,2	
		Recuento	41	8	49

	Frecuencia esperada	42,6	6,4	49,0
	% de Tipo de Causa	83,7%	16,3%	100,0%
	% de hemat subgal	11,1%	14,3%	11,5%
	% del total	9,6%	1,9%	11,5%
	Residuos corregidos	-,7	,7	
heridas por arma de fuego	Recuento	94	8	102
	Frecuencia esperada	88,6	13,4	102,0
	% de Tipo de Causa	92,2%	7,8%	100,0%
	% de hemat subgal	25,3%	14,3%	23,9%
	% del total	22,0%	1,9%	23,9%
	Residuos corregidos	1,8	-1,8	
lesión accidental por objeto que golpea	Recuento	6	1	7
	Frecuencia esperada	6,1	,9	7,0
	% de Tipo de Causa	85,7%	14,3%	100,0%
	% de hemat subgal	1,6%	1,8%	1,6%
	% del total	1,4%	,2%	1,6%
	Residuos corregidos	-,1	,1	
causa desconocida	Recuento	13	3	16
	Frecuencia esperada	13,9	2,1	16,0
	% de Tipo de Causa	81,3%	18,8%	100,0%
	% de hemat subgal	3,5%	5,4%	3,7%
	% del total	3,0%	,7%	3,7%
	Residuos corregidos	-,7	,7	
Total	Recuento	371	56	427
	Frecuencia esperada	371,0	56,0	427,0
	% de Tipo de Causa	86,9%	13,1%	100,0%
	% de hemat subgal	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	86,9%	13,1%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	8,509(a)	6	,203
Razón de verosimilitudes	8,364	6	,213
Asociación lineal por lineal	2,070	1	,150
N de casos válidos	427		

a 3 casillas (21,4%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,92.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Coeficiente de contingencia	,140	,203
N de casos válidos	427	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 199^a: Número Total de las Lesiones Cerebrales * Tipo de Causa

			Tipo de Causa							
			caída	precipitación	accidente de tráfico	agresión	heridas por arma de fuego	lesión accidental por objeto que golpea	causa desconocida	Total
N°Total Les. C.	número total de lesiones cerebrales descritas	Recuento	1	2	2	0	0	0	0	5
		Frecuencia esperada	,4	,7	1,8	,6	1,2	,1	,2	5,0
		% de N°Total Les. C.	20,0%	40,0%	40,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Tipo de Causa	2,8%	3,1%	1,3%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,2%
		% del total	,2%	,5%	,5%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,2%
		Residuos corregidos	,9	1,6	,2	-,8	-1,3	-,3	-,4	
		Recuento	2	2	7	1	7	0	1	20
		Frecuencia esperada	1,7	3,0	7,2	2,3	4,8	,3	,7	20,0
		% de N°Total Les. C.	10,0%	10,0%	35,0%	5,0%	35,0%	,0%	5,0%	100,0%
		% de Tipo de Causa	5,6%	3,1%	4,6%	2,0%	6,9%	,0%	6,3%	4,7%
2		% del total	,5%	,5%	1,6%	,2%	1,6%	,0%	,2%	4,7%
		Residuos corregidos	,3	-,6	-,1	-,9	1,2	-,6	,3	
		Recuento	3	5	14	2	9	0	2	35
		Frecuencia esperada	3,0	5,2	12,5	4,0	8,4	,6	1,3	35,0
		% de N°Total Les. C.	8,6%	14,3%	40,0%	5,7%	25,7%	,0%	5,7%	100,0%
		% de Tipo de Causa	8,3%	7,8%	9,2%	4,1%	8,8%	,0%	12,5%	8,2%
		% del total	,7%	1,2%	3,3%	,5%	2,1%	,0%	,5%	8,2%
		Residuos corregidos	,0	-,1	,5	-1,1	,3	-,8	,6	
		Recuento	7	10	24	9	17	1	4	72
		Frecuencia esperada	6,1	10,8	25,8	8,3	17,2	1,2	2,7	72,0
3		% de N°Total Les. C.	9,7%	13,9%	33,3%	12,5%	23,6%	1,4%	5,6%	100,0%
		% de Tipo de Causa	19,4%	15,6%	15,7%	18,4%	16,7%	14,3%	25,0%	16,9%
		% del total	1,6%	2,3%	5,6%	2,1%	4,0%	,2%	,9%	16,9%

5	Residuos corregidos	,4	-,3	-,5	,3	-,1	-,2	,9	
	Recuento	5	9	30	14	30	2	1	91
	Frecuencia esperada	7,7	13,6	32,6	10,4	21,7	1,5	3,4	91,0
	% de N°Total Les. C.	5,5%	9,9%	33,0%	15,4%	33,0%	2,2%	1,1%	100,0%
	% de Tipo de Causa	13,9%	14,1%	19,6%	28,6%	29,4%	28,6%	6,3%	21,3%
	% del total	1,2%	2,1%	7,0%	3,3%	7,0%	,5%	,2%	21,3%
	Residuos corregidos	-1,1	-1,5	-,6	1,3	2,3	,5	-1,5	
6	Recuento	7	19	28	10	21	3	4	92
	Frecuencia esperada	7,8	13,8	33,0	10,6	22,0	1,5	3,4	92,0
	% de N°Total Les. C.	7,6%	20,7%	30,4%	10,9%	22,8%	3,3%	4,3%	100,0%
	% de Tipo de Causa	19,4%	29,7%	18,3%	20,4%	20,6%	42,9%	25,0%	21,5%
	% del total	1,6%	4,4%	6,6%	2,3%	4,9%	,7%	,9%	21,5%
	Residuos corregidos	-,3	1,7	-1,2	-,2	-,3	1,4	,3	
	Recuento	5	8	29	10	11	1	1	65
7	Frecuencia esperada	5,5	9,7	23,3	7,5	15,5	1,1	2,4	65,0
	% de N°Total Les. C.	7,7%	12,3%	44,6%	15,4%	16,9%	1,5%	1,5%	100,0%
	% de Tipo de Causa	13,9%	12,5%	19,0%	20,4%	10,8%	14,3%	6,3%	15,2%
	% del total	1,2%	1,9%	6,8%	2,3%	2,6%	,2%	,2%	15,2%
	Residuos corregidos	-,2	-,7	1,6	1,1	-1,4	-,1	-1,0	
	Recuento	4	7	9	2	3	0	2	27
	Frecuencia esperada	2,3	4,0	9,7	3,1	6,4	,4	1,0	27,0
8	% de N°Total Les. C.	14,8%	25,9%	33,3%	7,4%	11,1%	,0%	7,4%	100,0%
	% de Tipo de Causa	11,1%	10,9%	5,9%	4,1%	2,9%	,0%	12,5%	6,3%
	% del total	,9%	1,6%	2,1%	,5%	,7%	,0%	,5%	6,3%
	Residuos corregidos	1,2	1,6	-,3	-,7	-1,6	-,7	1,0	
	Recuento	2	1	8	1	4	0	0	16
	Frecuencia esperada	1,3	2,4	5,7	1,8	3,8	,3	,6	16,0
	% de N°Total Les. C.	12,5%	6,3%	50,0%	6,3%	25,0%	,0%	,0%	100,0%
9	% de Tipo de Causa	5,6%	1,6%	5,2%	2,0%	3,9%	,0%	,0%	3,7%

	% del total	,5%	,2%	1,9%	,2%	,9%	,0%	,0%	3,7%
	Residuos corregidos	,6	-1,0	1,2	-,7	,1	-,5	-,8	
10	Recuento	0	0	2	0	0	0	0	2
	Frecuencia esperada	,2	,3	,7	,2	,5	,0	,1	2,0
	% de N°Total Les. C.	,0%	,0%	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Tipo de Causa	,0%	,0%	1,3%	,0%	,0%	,0%	,0%	,5%
	% del total	,0%	,0%	,5%	,0%	,0%	,0%	,0%	,5%
	Residuos corregidos	-,4	-,6	1,9	-,5	-,8	-,2	-,3	
11	Recuento	0	1	0	0	0	0	1	2
	Frecuencia esperada	,2	,3	,7	,2	,5	,0	,1	2,0
	% de N°Total Les. C.	,0%	50,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	50,0%	100,0%
	% de Tipo de Causa	,0%	1,6%	,0%	,0%	,0%	,0%	6,3%	,5%
	% del total	,0%	,2%	,0%	,0%	,0%	,0%	,2%	,5%
	Residuos corregidos	-,4	1,4	-1,1	-,5	-,8	-,2	3,5	
Total	Recuento	36	64	153	49	102	7	16	427
	Frecuencia esperada	36,0	64,0	153,0	49,0	102,0	7,0	16,0	427,0
	% de N°Total Les. C.	8,4%	15,0%	35,8%	11,5%	23,9%	1,6%	3,7%	100,0%
	% de Tipo de Causa	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	8,4%	15,0%	35,8%	11,5%	23,9%	1,6%	3,7%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	57,592(a)	60	,564
Razón de verosimilitudes	54,689	60	,670
Asociación lineal por lineal	,904	1	,342
N de casos válidos	427		

a. 50 casillas (64,9%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,03.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coefficiente de contingencia	,345	,564
N de casos válidos		427	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia Nº 200: Lesión accidental por golpe de objeto. * Nombre objeto.

			Nombre obj.					
			puerta	televisor	varilla o tubo cilíndrico metálico	rollos de tela	automóvil	Total
L. acc. golpe de obj.	aplastamiento (caída de objeto)	Recuento	1	3	0	1	1	6
		Frecuencia esperada	,9	2,6	,9	,9	,9	6,0
		% de L. acc. golpe de obj.	16,7%	50,0%	,0%	16,7%	16,7%	100,0%
		% de Nombre obj.	100,0%	100,0%	,0%	100,0%	100,0%	85,7%
		% del total	14,3%	42,9%	,0%	14,3%	14,3%	85,7%
	objeto que golpea	Residuos corregidos	,4	,9	-2,6	,4	,4	
		Recuento	0	0	1	0	0	1
		Frecuencia esperada	,1	,4	,1	,1	,1	1,0
		% de L. acc. golpe de obj.	,0%	,0%	100,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Nombre obj.	,0%	,0%	100,0%	,0%	,0%	14,3%
Total	% del total	,0%	,0%	14,3%	,0%	,0%	14,3%	
	Residuos corregidos	-,4	-,9	2,6	-,4	-,4		
	Recuento	1	3	1	1	1	7	
	Frecuencia esperada	1,0	3,0	1,0	1,0	1,0	7,0	
	% de L. acc. golpe de obj.	14,3%	42,9%	14,3%	14,3%	14,3%	100,0%	

% de Nombre obj.	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
% del total	14,3%	42,9%	14,3%	14,3%	14,3%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	7,000(a)	4	,136
Razón de verosimilitudes	5,742	4	,219
Asociación lineal por lineal	,050	1	,823
N de casos válidos	7		

a. 10 casillas (100,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,14.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coficiente de contingencia	,707	,136
N de casos válidos		7	

a. Asumiendo la hipótesis alternativa.

b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 201: Modalidad de Accidente de Tráfico * Variantes de la lesión TCE.

			Modalidad de lesión de TCE.						Total	
			(TCE) traumatismo cráneo encefálico	conjunto de traumatismos	traumatismo cráneo torácico	traumatismo cráneo cervical	traumatismo cráneo facial y cervical	traumatismo cráneo facial y torácico		traumatismo cráneo facial
Modalidad A. Tráfico	atropello	Recuento	49	20	9	4	0	1	2	85
		Frecuencia esperada	44,4	22,8	8,3	4,4	1,1	,6	3,3	85,0
		% de Modalidad A. Tráfico	57,6%	23,5%	10,6%	4,7%	,0%	1,2%	2,4%	100,0%
		% de Lesión N°	61,3%	48,8%	60,0%	50,0%	,0%	100,0%	33,3%	55,6%
		% del total	32,0%	13,1%	5,9%	2,6%	,0%	,7%	1,3%	55,6%
	atropello del metro	Residuos corregidos	1,5	-1,0	,4	-,3	-1,6	,9	-1,1	
		Recuento	2	6	0	0	0	0	0	8
		Frecuencia esperada	4,2	2,1	,8	,4	,1	,1	,3	8,0
		% de Modalidad A. Tráfico	25,0%	75,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Lesión N°	2,5%	14,6%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	5,2%
	colisión con objeto fijo	% del total	1,3%	3,9%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	5,2%
		Residuos corregidos	-1,6	3,2	-1,0	-,7	-,3	-,2	-,6	
		Recuento	5	6	0	1	0	0	1	13
		Frecuencia esperada	6,8	3,5	1,3	,7	,2	,1	,5	13,0
		% de Modalidad A. Tráfico	38,5%	46,2%	,0%	7,7%	,0%	,0%	7,7%	100,0%
colisión con otro vehículo	% de Lesión N°	6,3%	14,6%	,0%	12,5%	,0%	,0%	16,7%	8,5%	
	% del total	3,3%	3,9%	,0%	,7%	,0%	,0%	,7%	8,5%	
	Residuos corregidos	-1,0	1,6	-1,2	,4	-,4	-,3	,7		
	Recuento	9	1	2	0	1	0	2	15	
	Frecuencia esperada	7,8	4,0	1,5	,8	,2	,1	,6	15,0	
vuelco	% de Modalidad A. Tráfico	60,0%	6,7%	13,3%	,0%	6,7%	,0%	13,3%	100,0%	
	% de Lesión N°	11,3%	2,4%	13,3%	,0%	50,0%	,0%	33,3%	9,8%	
	% del total	5,9%	,7%	1,3%	,0%	,7%	,0%	1,3%	9,8%	
	Residuos corregidos	,6	-1,9	,5	-1,0	1,9	-,3	2,0		
	Recuento	3	2	1	0	0	0	0	6	

	Frecuencia esperada	3,1	1,6	,6	,3	,1	,0	,2	6,0
	% de Modalidad A. Tráfico	50,0%	33,3%	16,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Lesión N°	3,8%	4,9%	6,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	3,9%
	% del total	2,0%	1,3%	,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	3,9%
vehículo precipitado en una pendiente	Residuos corregidos	-,1	,4	,6	-,6	-,3	-,2	-,5	
	Recuento	0	1	1	1	0	0	0	3
	Frecuencia esperada	1,6	,8	,3	,2	,0	,0	,1	3,0
	% de Modalidad A. Tráfico	,0%	33,3%	33,3%	33,3%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Lesión N°	,0%	2,4%	6,7%	12,5%	,0%	,0%	,0%	2,0%
	% del total	,0%	,7%	,7%	,7%	,0%	,0%	,0%	2,0%
caída de vehículo en movimiento	Residuos corregidos	-1,8	,3	1,4	2,2	-,2	-,1	-,4	
	Recuento	1	0	0	0	0	0	0	1
	Frecuencia esperada	,5	,3	,1	,1	,0	,0	,0	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Lesión N°	1,3%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,7%
	% del total	,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,7%
proyectado fuera del vehículo	Residuos corregidos	1,0	-,6	-,3	-,2	-,1	-,1	-,2	
	Recuento	0	1	0	0	0	0	0	1
	Frecuencia esperada	,5	,3	,1	,1	,0	,0	,0	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	,0%	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Lesión N°	,0%	2,4%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,7%
	% del total	,0%	,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,7%
presionado bajo el peso del vehículo	Residuos corregidos	-1,1	1,7	-,3	-,2	-,1	-,1	-,2	
	Recuento	0	1	0	0	1	0	0	2
	Frecuencia esperada	1,0	,5	,2	,1	,0	,0	,1	2,0
	% de Modalidad A. Tráfico	,0%	50,0%	,0%	,0%	50,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Lesión N°	,0%	2,4%	,0%	,0%	50,0%	,0%	,0%	1,3%
	% del total	,0%	,7%	,0%	,0%	,7%	,0%	,0%	1,3%
sin especificar	Residuos corregidos	-1,5	,7	-,5	-,3	6,1	-,1	-,3	
	Recuento	1	3	0	1	0	0	0	5
	Frecuencia esperada	2,6	1,3	,5	,3	,1	,0	,2	5,0
	% de Modalidad A.	20,0%	60,0%	,0%	20,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%

motorista impactado contra otro vehículo	Tráfico									
	% de Lesión N°	1,3%	7,3%	,0%	12,5%	,0%	,0%	,0%	,0%	3,3%
	% del total	,7%	2,0%	,0%	,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	3,3%
	Residuos corregidos	-1,5	1,7	-,7	1,5	-,3	-,2	-,5		
	Recuento	7	0	1	1	0	0	1	10	
	Frecuencia esperada	5,2	2,7	1,0	,5	,1	,1	,4	10,0	
	% de Modalidad A.									
	Tráfico	70,0%	,0%	10,0%	10,0%	,0%	,0%	10,0%	100,0%	
	% de Lesión N°	8,8%	,0%	6,7%	12,5%	,0%	,0%	16,7%	6,5%	
	% del total	4,6%	,0%	,7%	,7%	,0%	,0%	,7%	6,5%	
motorista proyectado contra el pavimento	Residuos corregidos	1,2	-2,0	,0	,7	-,4	-,3	1,0		
	Recuento	3	0	1	0	0	0	0	4	
	Frecuencia esperada	2,1	1,1	,4	,2	,1	,0	,2	4,0	
	% de Modalidad A.									
	Tráfico	75,0%	,0%	25,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%	
	% de Lesión N°	3,8%	,0%	6,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	2,6%	
	% del total	2,0%	,0%	,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	2,6%	
	Residuos corregidos	,9	-1,2	1,0	-,5	-,2	-,2	-,4		
	Recuento	80	41	15	8	2	1	6	153	
	Frecuencia esperada	80,0	41,0	15,0	8,0	2,0	1,0	6,0	153,0	
Total	% de Modalidad A.									
	Tráfico	52,3%	26,8%	9,8%	5,2%	1,3%	,7%	3,9%	100,0%	
	% de Lesión N°	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% del total	52,3%	26,8%	9,8%	5,2%	1,3%	,7%	3,9%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	91,760(a)	66	,020
Razón de verosimilitudes	65,732	66	,486
Asociación lineal por lineal	1,261	1	,261
N de casos válidos	153		

a. 78 casillas (92,9%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,01.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coficiente de contingencia	,612	,020
N de casos válidos		153	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 202: Modalidad Accidente de Tráfico * Recibe atención médica.

			Recibe a. médica		Total
			no recibe atención médica	si recibe atención médica	
Modalidad A. Tráfico	atropello	Recuento	33	52	85
		Frecuencia esperada	40,0	45,0	85,0
		% de Modalidad A. Tráfico	38,8%	61,2%	100,0%
	atropello del metro	% de Recibe a. médica	45,8%	64,2%	55,6%
		% del total	21,6%	34,0%	55,6%
		Residuos corregidos	-2,3	2,3	
colisión con objeto fijo	atropello del metro	Recuento	6	2	8
		Frecuencia esperada	3,8	4,2	8,0
		% de Modalidad A. Tráfico	75,0%	25,0%	100,0%
	colisión con objeto fijo	% de Recibe a. médica	8,3%	2,5%	5,2%
		% del total	3,9%	1,3%	5,2%
		Residuos corregidos	1,6	-1,6	
	colisión con objeto fijo	Recuento	9	4	13
		Frecuencia esperada	6,1	6,9	13,0
		% de Modalidad A. Tráfico	69,2%	30,8%	100,0%
		% de Recibe a. médica	12,5%	4,9%	8,5%

	% del total	5,9%	2,6%	8,5%
	Residuos corregidos	1,7	-1,7	
colisión con otro vehículo	Recuento	5	10	15
	Frecuencia esperada	7,1	7,9	15,0
	% de Modalidad A. Tráfico	33,3%	66,7%	100,0%
	% de Recibe a. médica	6,9%	12,3%	9,8%
	% del total	3,3%	6,5%	9,8%
	Residuos corregidos	-1,1	1,1	
vuelco	Recuento	4	2	6
	Frecuencia esperada	2,8	3,2	6,0
	% de Modalidad A. Tráfico	66,7%	33,3%	100,0%
	% de Recibe a. médica	5,6%	2,5%	3,9%
	% del total	2,6%	1,3%	3,9%
	Residuos corregidos	1,0	-1,0	
vehículo precipitado en una pendiente	Recuento	3	0	3
	Frecuencia esperada	1,4	1,6	3,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	100,0%
	% de Recibe a. médica	4,2%	,0%	2,0%
	% del total	2,0%	,0%	2,0%
	Residuos corregidos	1,9	-1,9	
caída de vehículo en movimiento	Recuento	0	1	1
	Frecuencia esperada	,5	,5	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	,0%	100,0%	100,0%
	% de Recibe a. médica	,0%	1,2%	,7%
	% del total	,0%	,7%	,7%
	Residuos corregidos	-,9	,9	
proyectado fuera del vehículo	Recuento	0	1	1
	Frecuencia esperada	,5	,5	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	,0%	100,0%	100,0%
	% de Recibe a. médica	,0%	1,2%	,7%
	% del total	,0%	,7%	,7%
	Residuos corregidos	-,9	,9	

Total	presionado bajo el peso del vehículo	Recuento	2	0	2
		Frecuencia esperada	,9	1,1	2,0
		% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	100,0%
		% de Recibe a. médica	2,8%	,0%	1,3%
		% del total	1,3%	,0%	1,3%
		Residuos corregidos	1,5	-1,5	
	sin especificar	Recuento	5	0	5
		Frecuencia esperada	2,4	2,6	5,0
		% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	100,0%
		% de Recibe a. médica	6,9%	,0%	3,3%
		% del total	3,3%	,0%	3,3%
		Residuos corregidos	2,4	-2,4	
	motorista impactado contra otro vehículo	Recuento	4	6	10
		Frecuencia esperada	4,7	5,3	10,0
		% de Modalidad A. Tráfico	40,0%	60,0%	100,0%
		% de Recibe a. médica	5,6%	7,4%	6,5%
		% del total	2,6%	3,9%	6,5%
		Residuos corregidos	-,5	,5	
	motorista proyectado contra el pavimento	Recuento	1	3	4
		Frecuencia esperada	1,9	2,1	4,0
% de Modalidad A. Tráfico		25,0%	75,0%	100,0%	
% de Recibe a. médica		1,4%	3,7%	2,6%	
% del total		,7%	2,0%	2,6%	
Residuos corregidos		-,9	,9		
Total	Recuento	72	81	153	
	Frecuencia esperada	72,0	81,0	153,0	
	% de Modalidad A. Tráfico	47,1%	52,9%	100,0%	
	% de Recibe a. médica	100,0%	100,0%	100,0%	
	% del total	47,1%	52,9%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	23,455(a)	11	,015
Razón de verosimilitudes	28,283	11	,003
Asociación lineal por lineal	1,315	1	,252
N de casos válidos	153		

a 17 casillas (70,8%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,47.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coficiente de contingencia	,365	,015
N de casos válidos		153	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 203: Modalidad Accidente de Tráfico * presencia fractura en el cráneo.

			presencia fx		Total
			sin FX	con FX	
Modalidad A. Tráfico	atropello	Recuento	24	61	85
		Frecuencia esperada	22,8	62,2	85,0
		% de Modalidad A. Tráfico	28,2%	71,8%	100,0%
		% de presencia fx	58,5%	54,5%	55,6%
		% del total	15,7%	39,9%	55,6%
		Residuos corregidos	,4	-,4	
	atropello del metro	Recuento	2	6	8
		Frecuencia esperada	2,1	5,9	8,0
		% de Modalidad A. Tráfico	25,0%	75,0%	100,0%
		% de presencia fx	4,9%	5,4%	5,2%
		% del total	1,3%	3,9%	5,2%
		Residuos corregidos	-,1	,1	
	colisión con objeto fijo	Recuento	3	10	13
		Frecuencia esperada	3,5	9,5	13,0
		% de Modalidad A. Tráfico	23,1%	76,9%	100,0%
% de presencia fx		7,3%	8,9%	8,5%	
% del total		2,0%	6,5%	8,5%	
Residuos corregidos		-,3	,3		
colisión con otro vehículo	Recuento	6	9	15	
	Frecuencia esperada	4,0	11,0	15,0	
	% de Modalidad A. Tráfico	40,0%	60,0%	100,0%	
	% de presencia fx	14,6%	8,0%	9,8%	
	% del total	3,9%	5,9%	9,8%	
	Residuos corregidos	1,2	-1,2		
vuelco	Recuento	1	5	6	
	Frecuencia esperada	1,6	4,4	6,0	
	% de Modalidad A. Tráfico	16,7%	83,3%	100,0%	
	% de presencia fx	2,4%	4,5%	3,9%	

	% del total	,7%	3,3%	3,9%
	Residuos corregidos	-,6	,6	
vehículo precipitado en una pendiente	Recuento	2	1	3
	Frecuencia esperada	,8	2,2	3,0
	% de Modalidad A. Tráfico	66,7%	33,3%	100,0%
	% de presencia fx	4,9%	,9%	2,0%
	% del total	1,3%	,7%	2,0%
	Residuos corregidos	1,6	-1,6	
caída de vehículo en movimiento	Recuento	0	1	1
	Frecuencia esperada	,3	,7	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	,0%	100,0%	100,0%
	% de presencia fx	,0%	,9%	,7%
	% del total	,0%	,7%	,7%
	Residuos corregidos	-,6	,6	
proyectado fuera del vehículo	Recuento	1	0	1
	Frecuencia esperada	,3	,7	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	100,0%
	% de presencia fx	2,4%	,0%	,7%
	% del total	,7%	,0%	,7%
	Residuos corregidos	1,7	-1,7	
presionado bajo el peso del vehículo	Recuento	1	1	2
	Frecuencia esperada	,5	1,5	2,0
	% de Modalidad A. Tráfico	50,0%	50,0%	100,0%
	% de presencia fx	2,4%	,9%	1,3%
	% del total	,7%	,7%	1,3%
	Residuos corregidos	,7	-,7	
sin especificar	Recuento	0	5	5
	Frecuencia esperada	1,3	3,7	5,0
	% de Modalidad A. Tráfico	,0%	100,0%	100,0%
	% de presencia fx	,0%	4,5%	3,3%
	% del total	,0%	3,3%	3,3%
	Residuos corregidos	-1,4	1,4	

Total	motorista impactado contra otro vehículo	Recuento	1	9	10
		Frecuencia esperada	2,7	7,3	10,0
		% de Modalidad A. Tráfico	10,0%	90,0%	100,0%
		% de presencia fx	2,4%	8,0%	6,5%
		% del total	,7%	5,9%	6,5%
		Residuos corregidos	-1,2	1,2	
		Recuento	0	4	4
	motorista proyectado contra el pavimento	Frecuencia esperada	1,1	2,9	4,0
		% de Modalidad A. Tráfico	,0%	100,0%	100,0%
		% de presencia fx	,0%	3,6%	2,6%
		% del total	,0%	2,6%	2,6%
		Residuos corregidos	-1,2	1,2	
		Recuento	41	112	153
		Frecuencia esperada	41,0	112,0	153,0
Total	% de Modalidad A. Tráfico	26,8%	73,2%	100,0%	
	% de presencia fx	100,0%	100,0%	100,0%	
	% del total	26,8%	73,2%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	12,652(a)	11	,317
Razón de verosimilitudes	14,947	11	,185
Asociación lineal por lineal	1,835	1	,176
N de casos válidos	153		

a. 18 casillas (75,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,27.

Medidas simétrica

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coefficiente de contingencia	,276	,317
N de casos válidos		153	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 204: Modalidad de Accidentes Tráfico * Total de trazos de fracturas en la base del cráneo.

			Total de trazos de fx en base de cráneo										
			sin trazo de fractura	1	2	3	4	5	6	7	9	Total	
Modalidad A. Tráfico	atropello	Recuento	29	13	12	11	7	1	4	1	7	85	
		Frecuencia esperada	27,2	10,6	10,6	11,7	7,8	2,2	5,0	,6	9,4	85,0	
		% de Modalidad A. Tráfico	34,1%	15,3%	14,1%	12,9%	8,2%	1,2%	4,7%	1,2%	8,2%	100,0%	
	atropello del metro	% de Total de trazos de fx en base de cráneo	59,2%	68,4%	63,2%	52,4%	50,0%	25,0%	44,4%	100,0%	41,2%	55,6%	
		% del total	19,0%	8,5%	7,8%	7,2%	4,6%	,7%	2,6%	,7%	4,6%	55,6%	
		Residuos corregidos	,6	1,2	,7	-,3	-,4	-1,2	-,7	,9	-1,3		
colisión con objeto fijo	atropello del metro	Recuento	2	1	0	1	0	0	0	0	4	8	
		Frecuencia esperada	2,6	1,0	1,0	1,1	,7	,2	,5	,1	,9	8,0	
		% de Modalidad A. Tráfico	25,0%	12,5%	,0%	12,5%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	50,0%	100,0%
	colisión con objeto fijo	% de Total de trazos de fx en base de cráneo	4,1%	5,3%	,0%	4,8%	,0%	,0%	,0%	,0%	23,5%	5,2%	
		% del total	1,3%	,7%	,0%	,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	2,6%	5,2%
		Residuos corregidos	-,4	,0	-1,1	-,1	-,9	-,5	-,7	-,2	3,6		
colisión con objeto fijo	colisión con objeto fijo	Recuento	5	0	2	2	2	0	0	0	2	13	
		Frecuencia esperada	4,2	1,6	1,6	1,8	1,2	,3	,8	,1	1,4	13,0	
		% de Modalidad A. Tráfico	38,5%	,0%	15,4%	15,4%	15,4%	,0%	,0%	,0%	15,4%	100,0%	
		% de Total de trazos de fx en base de cráneo	10,2%	,0%	10,5%	9,5%	14,3%	,0%	,0%	,0%	11,8%	8,5%	
			% del total	3,3%	,0%	1,3%	1,3%	1,3%	,0%	,0%	,0%	1,3%	8,5%

	% de Total de trazos de fx en base de cráneo	2,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,7%
	% del total	,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,7%
presionado bajo el peso del vehículo	Residuos corregidos	1,5	-,4	-,4	-,4	-,3	-,2	-,3	-,1	-,4	-,4	2
	Recuento	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
	Frecuencia esperada	,6	,2	,2	,3	,2	,1	,1	,0	,2	,2	2,0
	% de Modalidad A. Tráfico	50,0%	,0%	50,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Total de trazos de fx en base de cráneo	2,0%	,0%	5,3%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,3%
	% del total	,7%	,0%	,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,3%
sin especificar	Residuos corregidos	,5	-,5	1,6	-,6	-,5	-,2	-,4	-,1	-,5	-,5	5
	Recuento	0	0	0	2	1	0	1	0	1	1	5
	Frecuencia esperada	1,6	,6	,6	,7	,5	,1	,3	,0	,6	,6	5,0
	% de Modalidad A. Tráfico	,0%	,0%	,0%	40,0%	20,0%	,0%	20,0%	,0%	20,0%	,0%	100,0%
	% de Total de trazos de fx en base de cráneo	,0%	,0%	,0%	9,5%	7,1%	,0%	11,1%	,0%	5,9%	,0%	3,3%
	% del total	,0%	,0%	,0%	1,3%	,7%	,0%	,7%	,0%	,7%	,0%	3,3%
motorista impactado contra otro vehículo	Residuos corregidos	-1,6	-,9	-,9	1,7	,9	-,4	1,4	-,2	,6	-,2	10
	Recuento	1	1	1	3	2	0	2	0	0	0	10
	Frecuencia esperada	3,2	1,2	1,2	1,4	,9	,3	,6	,1	1,1	,1	10,0
	% de Modalidad A. Tráfico	10,0%	10,0%	10,0%	30,0%	20,0%	,0%	20,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Total de trazos de fx en base de cráneo	2,0%	5,3%	5,3%	14,3%	14,3%	,0%	22,2%	,0%	,0%	,0%	6,5%
	% del total	,7%	,7%	,7%	2,0%	1,3%	,0%	1,3%	,0%	,0%	,0%	6,5%
motorista proyectado contra el pavimento	Residuos corregidos	-1,5	-,2	-,2	1,5	1,2	-,5	2,0	-,3	-1,2	-,3	4
	Recuento	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0	4
	Frecuencia esperada	1,3	,5	,5	,5	,4	,1	,2	,0	,4	,0	4,0
	% de Modalidad A. Tráfico	,0%	50,0%	25,0%	,0%	,0%	25,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Total de trazos de fx en base de cráneo	,0%	10,5%	5,3%	,0%	,0%	25,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	2,6%
	% del total	,0%	1,3%	,7%	,0%	,0%	,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	2,6%
Total	Residuos corregidos	-1,4	2,3	,8	-,8	-,6	2,8	-,5	-,2	-,7	-,7	153
	Recuento	49	19	19	21	14	4	9	1	17	17	153
	Frecuencia esperada	49,0	19,0	19,0	21,0	14,0	4,0	9,0	1,0	17,0	1,0	153,0

% de Modalidad A. Tráfico	32,0%	12,4%	12,4%	13,7%	9,2%	2,6%	5,9%	,7%	11,1%	100,0%
% de Total de trazos de fx en base de cráneo	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
% del total	32,0%	12,4%	12,4%	13,7%	9,2%	2,6%	5,9%	,7%	11,1%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	110,851 ^{a)}	88	,050
Razón de verosimilitudes	79,101	88	,740
Asociación lineal por lineal	1,118	1	,290
N de casos válidos	153		

a 101 casillas (93,5%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,01.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Coeficiente de contingencia	,648	,050
N de casos válidos	153	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 205: Total de trazos de fracturas en neuro cráneo (base y bóveda) * Modalidad de Accidentes de Tráfico.

			Modalidad A. Tráfico											Total	
			atropello	atropello del metro	colisión con objeto fijo	colisión con otro vehículo	vuelco	vehículo precipitado en una pendiente	caída de vehículo en movimiento	proyectado fuera del vehículo	presionado bajo el peso del vehículo	sin especificar	motorista impactado contra otro vehículo	motorista proyectado contra el pavimento	
Total de trazos de fx base y bóveda	sin trazo de fx	Recuento	30	2	3	7	1	2	0	1	1	0	1	1	49
		Frecuencia esperada	27,2	2,6	4,2	4,8	1,9	1,0	,3	,3	,6	1,6	3,2	1,3	49,0
		% de Total de trazos de fx base y bóveda	61,2 %	4,1%	6,1%	14,3 %	2,0%	4,1%	,0%	2,0%	2,0%	,0%	2,0%	2,0%	100,0 %
		% de Modalidad A. Tráfico	35,3 %	25,0 %	23,1 %	46,7 %	16,7 %	66,7 %	,0%	100,0 %	50,0 %	,0%	10,0 %	25,0 %	32,0 %
		% del total	19,6 %	1,3%	2,0%	4,6%	,7%	1,3%	,0%	,7%	,7%	,0%	,7%	,7%	32,0 %
	1	Residuos corregidos	1,0	-,4	-,7	1,3	-,8	1,3	-,7	1,5	,5	-1,6	-1,5	-,3	
		Recuento	9	1	3	1	0	0	1	0	0	0	0	1	16
		Frecuencia esperada	8,9	,8	1,4	1,6	,6	,3	,1	,1	,2	,5	1,0	,4	16,0
		% de Total de trazos de fx base y bóveda	56,3 %	6,3%	18,8 %	6,3%	,0%	,0%	6,3%	,0%	,0%	,0%	,0%	6,3%	100,0 %
		% de Modalidad A. Tráfico	10,6 %	12,5 %	23,1 %	6,7%	,0%	,0%	100,0 %	,0%	,0%	,0%	,0%	25,0 %	10,5 %
2	% del total	5,9%	,7%	2,0%	,7%	,0%	,0%	,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	,7%	10,5 %	
	Residuos corregidos	,1	,2	1,6	-,5	-,9	-,6	2,9	-,3	-,5	-,8	-1,1	1,0		
	Recuento	13	0	1	1	2	0	0	0	0	1	2	1	21	
	Frecuencia esperada	11,7	1,1	1,8	2,1	,8	,4	,1	,1	,3	,7	1,4	,5	21,0	
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	61,9 %	,0%	4,8%	4,8%	9,5%	,0%	,0%	,0%	,0%	4,8%	9,5%	4,8%	100,0 %	

	% de Modalidad A. Tráfico	15,3 %	,0%	7,7%	6,7%	33,3 %	,0%	,0%	,0%	,0%	20,0 %	20,0 %	25,0 %	13,7 %
	% del total	8,5%	,0%	,7%	,7%	1,3%	,0%	,0%	,0%	,0%	,7%	1,3%	,7%	13,7 %
3	Residuos corregidos	,6	-1,2	-,7	-,8	1,4	-,7	-,4	-,4	-,6	,4	,6	,7	
	Recuento	8	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	11
	Frecuencia esperada	6,1	,6	,9	1,1	,4	,2	,1	,1	,1	,4	,7	,3	11,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	72,7 %	,0%	9,1%	9,1%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	9,1%	,0%	100,0 %
	% de Modalidad A. Tráfico	9,4%	,0%	7,7%	6,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	10,0 %	,0%	7,2%
	% del total	5,2%	,0%	,7%	,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,7%	,0%	7,2%
4	Residuos corregidos	1,2	-,8	,1	-,1	-,7	-,5	-,3	-,3	-,4	-,6	,4	-,6	
	Recuento	9	0	2	2	2	1	0	0	0	0	3	0	19
	Frecuencia esperada	10,6	1,0	1,6	1,9	,7	,4	,1	,1	,2	,6	1,2	,5	19,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	47,4 %	,0%	10,5 %	10,5 %	10,5 %	5,3%	,0%	,0%	,0%	,0%	15,8 %	,0%	100,0 %
	% de Modalidad A. Tráfico	10,6 %	,0%	15,4 %	13,3 %	33,3 %	33,3 %	,0%	,0%	,0%	,0%	30,0 %	,0%	12,4 %
	% del total	5,9%	,0%	1,3%	1,3%	1,3%	,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	2,0%	,0%	12,4 %
5	Residuos corregidos	-,8	-1,1	,3	,1	1,6	1,1	-,4	-,4	-,5	-,9	1,7	-,8	
	Recuento	3	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	7
	Frecuencia esperada	3,9	,4	,6	,7	,3	,1	,0	,0	,1	,2	,5	,2	7,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	42,9 %	,0%	14,3 %	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	14,3 %	14,3 %	14,3 %	100,0 %
	% de Modalidad A. Tráfico	3,5%	,0%	7,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	20,0 %	10,0 %	25,0 %	4,6%
	% del total	2,0%	,0%	,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,7%	,7%	,7%	4,6%
6	Residuos corregidos	-,7	-,6	,6	-,9	-,5	-,4	-,2	-,2	-,3	1,7	,8	2,0	
	Recuento	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	4
	Frecuencia esperada	2,2	,2	,3	,4	,2	,1	,0	,0	,1	,1	,3	,1	4,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	,0%	,0%	,0%	25,0 %	,0%	,0%	,0%	,0%	25,0 %	25,0 %	25,0 %	,0%	100,0 %
	% de Modalidad A. Tráfico	,0%	,0%	,0%	6,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	50,0 %	20,0 %	10,0 %	,0%	2,6%
	% del total	,0%	,0%	,0%	,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	,7%	,7%	,7%	,0%	2,6%
7	Residuos corregidos	-2,3	-,5	-,6	1,0	-,4	-,3	-,2	-,2	4,2	2,5	1,5	-,3	
	Recuento	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4

	Frecuencia esperada	2,2	,2	,3	,4	,2	,1	,0	,0	,1	,1	,3	,1	4,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	50,0 %	25,0 %	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	25,0 %	,0%	100,0 %
	% de Modalidad A. Tráfico	2,4%	12,5 %	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	10,0 %	,0%	2,6%
	% del total	1,3%	,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,7%	,0%	2,6%
	Residuos corregidos	-2	1,8	-6	-7	-4	-3	-2	-2	-2	-4	1,5	-3	
8	Recuento	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
	Frecuencia esperada	1,7	,2	,3	,3	,1	,1	,0	,0	,0	,1	,2	,1	3,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	100,0 %	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0 %
	% de Modalidad A. Tráfico	3,5%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	2,0%
	% del total	2,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	2,0%
	Residuos corregidos	1,6	-4	-5	-6	-4	-2	-1	-1	-2	-3	-5	-3	
9	Recuento	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
	Frecuencia esperada	1,1	,1	,2	,2	,1	,0	,0	,0	,0	,1	,1	,1	2,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	50,0 %	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	50,0 %	,0%	,0%	100,0 %
	% de Modalidad A. Tráfico	1,2%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	20,0 %	,0%	,0%	1,3%
	% del total	,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,7%	,0%	,0%	1,3%
	Residuos corregidos	-2	-3	-4	-5	-3	-2	-1	-1	-2	3,7	-4	-2	
12	Recuento	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Frecuencia esperada	,6	,1	,1	,1	,0	,0	,0	,0	,0	,0	,1	,0	1,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	,0%	,0%	100,0 %	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0 %
	% de Modalidad A. Tráfico	,0%	,0%	7,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,7%
	% del total	,0%	,0%	,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,7%
	Residuos corregidos	-1,1	-2	3,3	-3	-2	-1	-1	-1	-1	-2	-3	-2	
14	Recuento	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	Frecuencia esperada	1,1	,1	,2	,2	,1	,0	,0	,0	,0	,1	,1	,1	2,0
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	50,0 %	,0%	,0%	50,0 %	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0 %
	% de Modalidad A. Tráfico	1,2%	,0%	,0%	6,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,3%
	% del total	,7%	,0%	,0%	,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,3%
	Residuos corregidos	-2	-3	-4	1,9	-3	-2	-1	-1	-2	-3	-4	-2	

20	Residuos corregidos	,9	-,2	-,3	-,3	-,2	-,1	-,1	-,1	-,1	-,2	-,3	-,2		
	Recuento	2	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5	
	Frecuencia esperada	2,8	,3	,4	,5	,2	,1	,0	,0	,1	,2	,3	,1	5,0	
	% de Total de trazos de fx base y bóveda	40,0 %	40,0 %	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	20,0 %	,0%	,0%	100,0 %	
	% de Modalidad A. Tráfico	2,4% %	25,0 %	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	20,0 %	,0%	,0%	3,3%	
	% del total	1,3%	1,3%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,7%	,0%	,0%	3,3%	
	Total	Residuos corregidos	-,7	3,6	-,7	-,7	-,5	-,3	-,2	-,2	-,3	2,1	-,6	-,4	
		Recuento	85	8	13	15	6	3	1	1	2	5	10	4	153
		Frecuencia esperada	85,0	8,0	13,0	15,0	6,0	3,0	1,0	1,0	2,0	5,0	10,0	4,0	153,0
		% de Total de trazos de fx base y bóveda	55,6 %	5,2%	8,5%	9,8%	3,9%	2,0%	,7%	,7%	1,3%	3,3%	6,5%	2,6%	100,0 %
		% de Modalidad A. Tráfico	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %
		% del total	55,6 %	5,2%	8,5%	9,8%	3,9%	2,0%	,7%	,7%	1,3%	3,3%	6,5%	2,6%	100,0 %

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	188,130(a)	187	,463
Razón de verosimilitudes	121,892	187	1,000
Asociación lineal por lineal	,083	1	,774
N de casos válidos	153		

a 211 casillas (97,7%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,01.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por Coeficiente de contingencia	,743	,463
N de casos válidos	153	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 206: Fosa anterior (línea media) trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.

			Fosa anterior (línea media)			Total
			sin trazo de fractura	inicio de fractura	fractura que irradia	
Modalidad A. Tráfico	atropello	Recuento	70	3	12	85
		Frecuencia esperada	66,7	3,3	15,0	85,0
		% de Modalidad A. Tráfico	82,4%	3,5%	14,1%	100,0%
		% de Fosa anterior (línea media)	58,3%	50,0%	44,4%	55,6%
		% del total	45,8%	2,0%	7,8%	55,6%
	atropello del metro	Residuos corregidos	1,3	-,3	-,3	
		Recuento	4	0	4	8
		Frecuencia esperada	6,3	,3	1,4	8,0
		% de Modalidad A. Tráfico	50,0%	,0%	50,0%	100,0%
		% de Fosa anterior (línea media)	3,3%	,0%	14,8%	5,2%
colisión con objeto fijo	% del total	2,6%	,0%	2,6%	5,2%	
	Residuos corregidos	-2,0	-,6	2,5		
	Recuento	9	1	3	13	
	Frecuencia esperada	10,2	,5	2,3	13,0	
	% de Modalidad A. Tráfico	69,2%	7,7%	23,1%	100,0%	

	% de Fosa anterior (línea media)	7,5%	16,7%	11,1%	8,5%
	% del total	5,9%	,7%	2,0%	8,5%
colisión con otro vehículo	Residuos corregidos	-,8	,7	,5	
	Recuento	12	0	3	15
	Frecuencia esperada	11,8	,6	2,6	15,0
	% de Modalidad A. Tráfico	80,0%	,0%	20,0%	100,0%
	% de Fosa anterior (línea media)	10,0%	,0%	11,1%	9,8%
	% del total	7,8%	,0%	2,0%	9,8%
vuelco	Residuos corregidos	,2	-,8	,3	
	Recuento	4	1	1	6
	Frecuencia esperada	4,7	,2	1,1	6,0
	% de Modalidad A. Tráfico	66,7%	16,7%	16,7%	100,0%
	% de Fosa anterior (línea media)	3,3%	16,7%	3,7%	3,9%
	% del total	2,6%	,7%	,7%	3,9%
vehículo precipitado en una pendiente	Residuos corregidos	-,7	1,6	-,1	
	Recuento	3	0	0	3
	Frecuencia esperada	2,4	,1	,5	3,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Fosa anterior (línea media)	2,5%	,0%	,0%	2,0%
	% del total	2,0%	,0%	,0%	2,0%
	Residuos corregidos	,9	-,4	-,8	
caída de vehículo en movimiento	Recuento	0	1	0	1
	Frecuencia esperada	,8	,0	,2	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	,0%	100,0%	,0%	100,0%
	% de Fosa anterior (línea media)	,0%	16,7%	,0%	,7%
	% del total	,0%	,7%	,0%	,7%
	Residuos corregidos	-1,9	5,0	-,5	
proyectado fuera del	Recuento	1	0	0	1

vehículo	Frecuencia esperada	,8	,0	,2	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Fosa anterior (línea media)	,8%	,0%	,0%	,7%
	% del total	,7%	,0%	,0%	,7%
	Residuos corregidos	,5	-,2	-,5	
presionado bajo el peso del vehículo	Recuento	2	0	0	2
	Frecuencia esperada	1,6	,1	,4	2,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Fosa anterior (línea media)	1,7%	,0%	,0%	1,3%
	% del total	1,3%	,0%	,0%	1,3%
sin especificar	Residuos corregidos	,7	-,3	-,7	
	Recuento	3	0	2	5
	Frecuencia esperada	3,9	,2	,9	5,0
	% de Modalidad A. Tráfico	60,0%	,0%	40,0%	100,0%
	% de Fosa anterior (línea media)	2,5%	,0%	7,4%	3,3%
motorista impactado contra otro vehículo	% del total	2,0%	,0%	1,3%	3,3%
	Residuos corregidos	-1,0	-,5	1,3	
	Recuento	8	0	2	10
	Frecuencia esperada	7,8	,4	1,8	10,0
	% de Modalidad A. Tráfico	80,0%	,0%	20,0%	100,0%
motorista proyectado contra el pavimento	% de Fosa anterior (línea media)	6,7%	,0%	7,4%	6,5%
	% del total	5,2%	,0%	1,3%	6,5%
	Residuos corregidos	,1	-,7	,2	
	Recuento	4	0	0	4
	Frecuencia esperada	3,1	,2	,7	4,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Fosa anterior (línea media)	3,3%	,0%	,0%	2,6%
	% del total	2,6%	,0%	,0%	2,6%
	Residuos corregidos	1,1	-,4	-,9	

Total	Recuento	120	6	27	153
	Frecuencia esperada	120,0	6,0	27,0	153,0
	% de Modalidad A. Tráfico	78,4%	3,9%	17,6%	100,0%
	% de Fosa anterior (línea media)	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	78,4%	3,9%	17,6%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	40,252(a)	22	,010
Razón de verosimilitudes	22,809	22	,413
Asociación lineal por lineal	,005	1	,944
N de casos válidos	153		

a. 30 casillas (83,3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,04.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coefficiente de contingencia	,456	,010
N de casos válidos		153	

a. Asumiendo la hipótesis alternativa.

b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 207: Fosa anterior derecha, trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.

			Fosa anterior derecha			Total
			sin trazo de fractura	inicio de fractura	fractura que irradia	
Modalidad A. Tráfico	atropello	Recuento	57	7	21	85
		Frecuencia esperada	56,7	6,1	22,2	85,0
		% de Modalidad A. Tráfico	67,1%	8,2%	24,7%	100,0%
		% de Fosa anterior derecha	55,9%	63,6%	52,5%	55,6%
		% del total	37,3%	4,6%	13,7%	55,6%
	atropello del metro	Residuos corregidos	,1	,6	-,5	
		Recuento	3	1	4	8
		Frecuencia esperada	5,3	,6	2,1	8,0
		% de Modalidad A. Tráfico	37,5%	12,5%	50,0%	100,0%
		% de Fosa anterior derecha	2,9%	9,1%	10,0%	5,2%
	colisión con objeto fijo	% del total	2,0%	,7%	2,6%	5,2%
		Residuos corregidos	-1,8	,6	1,6	
		Recuento	9	1	3	13
		Frecuencia esperada	8,7	,9	3,4	13,0
		% de Modalidad A. Tráfico	69,2%	7,7%	23,1%	100,0%
colisión con otro vehículo	% de Fosa anterior derecha	8,8%	9,1%	7,5%	8,5%	
	% del total	5,9%	,7%	2,0%	8,5%	
	Residuos corregidos	,2	,1	-,3		
	Recuento	10	0	5	15	
	Frecuencia esperada	10,0	1,1	3,9	15,0	
	% de Modalidad A. Tráfico	66,7%	,0%	33,3%	100,0%	
	% de Fosa anterior derecha	9,8%	,0%	12,5%	9,8%	
	% del total	6,5%	,0%	3,3%	9,8%	
	Residuos corregidos	,0	-1,1	,7		

vuelco	Recuento	4	0	2	6
	Frecuencia esperada	4,0	,4	1,6	6,0
	% de Modalidad A. Tráfico	66,7%	,0%	33,3%	100,0%
	% de Fosa anterior derecha	3,9%	,0%	5,0%	3,9%
	% del total	2,6%	,0%	1,3%	3,9%
	Residuos corregidos	,0	-,7	,4	
	vehículo precipitado en una pendiente	Recuento	3	0	0
Frecuencia esperada		2,0	,2	,8	3,0
% de Modalidad A. Tráfico		100,0%	,0%	,0%	100,0%
% de Fosa anterior derecha		2,9%	,0%	,0%	2,0%
% del total		2,0%	,0%	,0%	2,0%
Residuos corregidos		1,2	-,5	-1,0	
caída de vehículo en movimiento		Recuento	0	1	0
	Frecuencia esperada	,7	,1	,3	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	,0%	100,0%	,0%	100,0%
	% de Fosa anterior derecha	,0%	9,1%	,0%	,7%
	% del total	,0%	,7%	,0%	,7%
	Residuos corregidos	-1,4	3,6	-,6	
	proyectado fuera del vehículo	Recuento	1	0	0
Frecuencia esperada		,7	,1	,3	1,0
% de Modalidad A. Tráfico		100,0%	,0%	,0%	100,0%
% de Fosa anterior derecha		1,0%	,0%	,0%	,7%
% del total		,7%	,0%	,0%	,7%
Residuos corregidos		,7	-,3	-,6	
presionado bajo el peso del vehículo		Recuento	2	0	0
	Frecuencia esperada	1,3	,1	,5	2,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Fosa anterior derecha	2,0%	,0%	,0%	1,3%

		% del total	1,3%	,0%	,0%	1,3%
		Residuos corregidos	1,0	-,4	-,8	
	sin especificar	Recuento	3	0	2	5
		Frecuencia esperada	3,3	,4	1,3	5,0
		% de Modalidad A. Tráfico	60,0%	,0%	40,0%	100,0%
		% de Fosa anterior derecha	2,9%	,0%	5,0%	3,3%
		% del total	2,0%	,0%	1,3%	3,3%
		Residuos corregidos	-,3	-,6	,7	
	motorista impactado contra otro vehículo	Recuento	6	1	3	10
		Frecuencia esperada	6,7	,7	2,6	10,0
		% de Modalidad A. Tráfico	60,0%	10,0%	30,0%	100,0%
		% de Fosa anterior derecha	5,9%	9,1%	7,5%	6,5%
		% del total	3,9%	,7%	2,0%	6,5%
		Residuos corregidos	-,5	,4	,3	
	motorista proyectado contra el pavimento	Recuento	4	0	0	4
		Frecuencia esperada	2,7	,3	1,0	4,0
		% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Fosa anterior derecha	3,9%	,0%	,0%	2,6%
		% del total	2,6%	,0%	,0%	2,6%
		Residuos corregidos	1,4	-,6	-1,2	
	Total	Recuento	102	11	40	153
		Frecuencia esperada	102,0	11,0	40,0	153,0
		% de Modalidad A. Tráfico	66,7%	7,2%	26,1%	100,0%
		% de Fosa anterior derecha	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% del total	66,7%	7,2%	26,1%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	24,166(a)	22	,339
Razón de verosimilitudes	21,167	22	,510
Asociación lineal por lineal	,267	1	,605
N de casos válidos	153		

a 29 casillas (80,6%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,07.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coefficiente de contingencia	,369	,339
N de casos válidos		153	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 208: Fosa anterior izquierda, trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.

		Fosa anterior izquierda			Total	
		sin trazo de fractura	inicio de fractura	fractura que irradia		
Modalidad A. Tráfico	atropello	Recuento	58	9	18	85
		Frecuencia esperada	55,0	6,7	23,3	85,0
		% de Modalidad A. Tráfico	68,2%	10,6%	21,2%	100,0%
		% de Fosa anterior izquierda	58,6%	75,0%	42,9%	55,6%
		% del total	37,9%	5,9%	11,8%	55,6%
	atropello del metro	Residuos corregidos	1,0	1,4	-1,9	
		Recuento	3	0	5	8
		Frecuencia esperada	5,2	,6	2,2	8,0
		% de Modalidad A. Tráfico	37,5%	,0%	62,5%	100,0%
		% de Fosa anterior izquierda	3,0%	,0%	11,9%	5,2%
	colisión con objeto fijo	% del total	2,0%	,0%	3,3%	5,2%
		Residuos corregidos	-1,7	-,8	2,3	
		Recuento	7	1	5	13
		Frecuencia esperada	8,4	1,0	3,6	13,0
		% de Modalidad A. Tráfico	53,8%	7,7%	38,5%	100,0%
colisión con otro vehículo	% de Fosa anterior izquierda	7,1%	8,3%	11,9%	8,5%	
	% del total	4,6%	,7%	3,3%	8,5%	
	Residuos corregidos	-,9	,0	,9		
	Recuento	10	0	5	15	
	Frecuencia esperada	9,7	1,2	4,1	15,0	
	% de Modalidad A. Tráfico	66,7%	,0%	33,3%	100,0%	
	% de Fosa anterior izquierda	10,1%	,0%	11,9%	9,8%	
	% del total	6,5%	,0%	3,3%	9,8%	

vuelco	Residuos corregidos	,2	-1,2	,5	
	Recuento	4	0	2	6
	Frecuencia esperada	3,9	,5	1,6	6,0
	% de Modalidad A. Tráfico	66,7%	,0%	33,3%	100,0%
	% de Fosa anterior izquierda	4,0%	,0%	4,8%	3,9%
	% del total	2,6%	,0%	1,3%	3,9%
	Residuos corregidos	,1	-,7	,3	
vehículo precipitado en una pendiente	Recuento	3	0	0	3
	Frecuencia esperada	1,9	,2	,8	3,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Fosa anterior izquierda	3,0%	,0%	,0%	2,0%
	% del total	2,0%	,0%	,0%	2,0%
	Residuos corregidos	1,3	-,5	-1,1	
	Recuento	0	1	0	1
caída de vehículo en movimiento	Frecuencia esperada	,6	,1	,3	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	,0%	100,0%	,0%	100,0%
	% de Fosa anterior izquierda	,0%	8,3%	,0%	,7%
	% del total	,0%	,7%	,0%	,7%
	Residuos corregidos	-1,4	3,4	-,6	
	Recuento	1	0	0	1
	Frecuencia esperada	,6	,1	,3	1,0
proyectado fuera del vehículo	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Fosa anterior izquierda	1,0%	,0%	,0%	,7%
	% del total	,7%	,0%	,0%	,7%
	Residuos corregidos	,7	-,3	-,6	
	Recuento	2	0	0	2
	Frecuencia esperada	1,3	,2	,5	2,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	100,0%
presionado bajo el peso del vehículo					

		% de Fosa anterior izquierda	2,0%	,0%	,0%	1,3%
		% del total	1,3%	,0%	,0%	1,3%
	sin especificar	Residuos corregidos	1,1	-,4	-,9	
		Recuento	3	0	2	5
		Frecuencia esperada	3,2	,4	1,4	5,0
		% de Modalidad A. Tráfico	60,0%	,0%	40,0%	100,0%
		% de Fosa anterior izquierda	3,0%	,0%	4,8%	3,3%
		% del total	2,0%	,0%	1,3%	3,3%
	motorista impactado contra otro vehículo	Residuos corregidos	-,2	-,7	,6	
		Recuento	6	1	3	10
		Frecuencia esperada	6,5	,8	2,7	10,0
		% de Modalidad A. Tráfico	60,0%	10,0%	30,0%	100,0%
		% de Fosa anterior izquierda	6,1%	8,3%	7,1%	6,5%
		% del total	3,9%	,7%	2,0%	6,5%
		Residuos corregidos	-,3	,3	,2	
	motorista proyectado contra el pavimento	Recuento	2	0	2	4
		Frecuencia esperada	2,6	,3	1,1	4,0
		% de Modalidad A. Tráfico	50,0%	,0%	50,0%	100,0%
		% de Fosa anterior izquierda	2,0%	,0%	4,8%	2,6%
		% del total	1,3%	,0%	1,3%	2,6%
		Residuos corregidos	-,6	-,6	1,0	
		Recuento	99	12	42	153
		Frecuencia esperada	99,0	12,0	42,0	153,0
		% de Modalidad A. Tráfico	64,7%	7,8%	27,5%	100,0%
		% de Fosa anterior izquierda	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% del total	64,7%	7,8%	27,5%	100,0%
Total						

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	27,082(a)	22	,208
Razón de verosimilitudes	24,338	22	,330
Asociación lineal por lineal	,394	1	,530
N de casos válidos	153		

a 29 casillas (80,6%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,08.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Coeficiente de contingencia	,388	,208
N de casos válidos	153	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 209: Fosa media (línea media) trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.

			Fosa Media (línea media)			Total
			sin trazo de fractura	inicio de fractura	fractura que irradia	
Modalidad A. Tráfico	atropello	Recuento	75	0	10	85
		Frecuencia esperada	67,2	1,1	16,7	85,0
		% de Modalidad A. Tráfico	88,2%	,0%	11,8%	100,0%
		% de Fosa Media (línea media)	62,0%	,0%	33,3%	55,6%
		% del total	49,0%	,0%	6,5%	55,6%
	atropello del metro	Residuos corregidos	3,1	-1,6	-2,7	
		Recuento	4	0	4	8
		Frecuencia esperada	6,3	,1	1,6	8,0
		% de Modalidad A. Tráfico	50,0%	,0%	50,0%	100,0%
		% de Fosa Media (línea media)	3,3%	,0%	13,3%	5,2%
	colisión con objeto fijo	% del total	2,6%	,0%	2,6%	5,2%
		Residuos corregidos	-2,1	-,3	2,2	
		Recuento	10	0	3	13
		Frecuencia esperada	10,3	,2	2,5	13,0
		% de Modalidad A. Tráfico	76,9%	,0%	23,1%	100,0%
colisión con otro vehículo	% de Fosa Media (línea media)	8,3%	,0%	10,0%	8,5%	
	% del total	6,5%	,0%	2,0%	8,5%	
	Residuos corregidos	-,2	-,4	,3		
	Recuento	12	0	3	15	
	Frecuencia esperada	11,9	,2	2,9	15,0	
	% de Modalidad A. Tráfico	80,0%	,0%	20,0%	100,0%	
	% de Fosa Media (línea media)	9,9%	,0%	10,0%	9,8%	
	% del total	7,8%	,0%	2,0%	9,8%	

vuelco	Residuos corregidos	,1	-,5	,0	
	Recuento	3	0	3	6
	Frecuencia esperada	4,7	,1	1,2	6,0
	% de Modalidad A. Tráfico	50,0%	,0%	50,0%	100,0%
	% de Fosa Media (línea media)	2,5%	,0%	10,0%	3,9%
	% del total	2,0%	,0%	2,0%	3,9%
	Residuos corregidos	-1,8	-,3	1,9	
vehículo precipitado en una pendiente	Recuento	2	0	1	3
	Frecuencia esperada	2,4	,0	,6	3,0
	% de Modalidad A. Tráfico	66,7%	,0%	33,3%	100,0%
	% de Fosa Media (línea media)	1,7%	,0%	3,3%	2,0%
	% del total	1,3%	,0%	,7%	2,0%
	Residuos corregidos	-,5	-,2	,6	
	Recuento	1	0	0	1
caída de vehículo en movimiento	Frecuencia esperada	,8	,0	,2	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Fosa Media (línea media)	,8%	,0%	,0%	,7%
	% del total	,7%	,0%	,0%	,7%
	Residuos corregidos	,5	-,1	-,5	
	Recuento	1	0	0	1
	Frecuencia esperada	,8	,0	,2	1,0
proyectado fuera del vehículo	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Fosa Media (línea media)	,8%	,0%	,0%	,7%
	% del total	,7%	,0%	,0%	,7%
	Residuos corregidos	,5	-,1	-,5	
	Recuento	2	0	0	2
	Frecuencia esperada	1,6	,0	,4	2,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	100,0%
presionado bajo el peso del vehículo					

		% de Fosa Media (línea media)	1,7%	,0%	,0%	1,3%
		% del total	1,3%	,0%	,0%	1,3%
	sin especificar	Residuos corregidos	,7	-,2	-,7	
		Recuento	1	1	3	5
		Frecuencia esperada	4,0	,1	1,0	5,0
		% de Modalidad A. Tráfico	20,0%	20,0%	60,0%	100,0%
		% de Fosa Media (línea media)	,8%	50,0%	10,0%	3,3%
		% del total	,7%	,7%	2,0%	3,3%
	motorista impactado contra otro vehículo	Residuos corregidos	-3,3	3,7	2,3	
		Recuento	6	1	3	10
		Frecuencia esperada	7,9	,1	2,0	10,0
		% de Modalidad A. Tráfico	60,0%	10,0%	30,0%	100,0%
		% de Fosa Media (línea media)	5,0%	50,0%	10,0%	6,5%
		% del total	3,9%	,7%	2,0%	6,5%
	motorista proyectado contra el pavimento	Residuos corregidos	-1,5	2,5	,9	
		Recuento	4	0	0	4
		Frecuencia esperada	3,2	,1	,8	4,0
		% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Fosa Media (línea media)	3,3%	,0%	,0%	2,6%
		% del total	2,6%	,0%	,0%	2,6%
	Total	Residuos corregidos	1,0	-,2	-1,0	
		Recuento	121	2	30	153
		Frecuencia esperada	121,0	2,0	30,0	153,0
		% de Modalidad A. Tráfico	79,1%	1,3%	19,6%	100,0%
		% de Fosa Media (línea media)	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% del total	79,1%	1,3%	19,6%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	42,436(a)	22	,006
Razón de verosimilitudes	30,566	22	,105
Asociación lineal por lineal	4,298	1	,038
N de casos válidos	153		

a 30 casillas (83,3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,01.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Coeficiente de contingencia	,466	,006
N de casos válidos	153	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 210: Fosa media derecha, trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.

			Fosa media derecha			
			sin trazo de fractura	inicio de fractura	fractura que irradia	Total
Modalidad A. Tráfico	atropello	Recuento	57	3	25	85
		Frecuencia esperada	49,4	3,9	31,7	85,0
		% de Modalidad A. Tráfico	67,1%	3,5%	29,4%	100,0%
		% de Fosa media derecha	64,0%	42,9%	43,9%	55,6%
		% del total	37,3%	2,0%	16,3%	55,6%
	atropello del metro	Residuos corregidos	2,5	-,7	-2,2	
		Recuento	3	1	4	8
		Frecuencia esperada	4,7	,4	3,0	8,0
		% de Modalidad A. Tráfico	37,5%	12,5%	50,0%	100,0%
		% de Fosa media derecha	3,4%	14,3%	7,0%	5,2%
	colisión con objeto fijo	% del total	2,0%	,7%	2,6%	5,2%
		Residuos corregidos	-1,2	1,1	,8	
		Recuento	8	0	5	13
		Frecuencia esperada	7,6	,6	4,8	13,0
		% de Modalidad A. Tráfico	61,5%	,0%	38,5%	100,0%
colisión con otro vehículo	% de Fosa media derecha	9,0%	,0%	8,8%	8,5%	
	% del total	5,2%	,0%	3,3%	8,5%	
	Residuos corregidos	,3	-,8	,1		
	Recuento	7	0	8	15	
	Frecuencia esperada	8,7	,7	5,6	15,0	
	% de Modalidad A. Tráfico	46,7%	,0%	53,3%	100,0%	
	% de Fosa media derecha	7,9%	,0%	14,0%	9,8%	
	% del total	4,6%	,0%	5,2%	9,8%	

vuelco	Residuos corregidos	-1,0	-,9	1,4	
	Recuento	2	0	4	6
	Frecuencia esperada	3,5	,3	2,2	6,0
	% de Modalidad A. Tráfico	33,3%	,0%	66,7%	100,0%
	% de Fosa media derecha	2,2%	,0%	7,0%	3,9%
	% del total	1,3%	,0%	2,6%	3,9%
	Residuos corregidos	-1,3	-,5	1,5	
vehículo precipitado en una pendiente	Recuento	2	0	1	3
	Frecuencia esperada	1,7	,1	1,1	3,0
	% de Modalidad A. Tráfico	66,7%	,0%	33,3%	100,0%
	% de Fosa media derecha	2,2%	,0%	1,8%	2,0%
	% del total	1,3%	,0%	,7%	2,0%
	Residuos corregidos	,3	-,4	-,1	
	Recuento	1	0	0	1
caída de vehículo en movimiento	Frecuencia esperada	,6	,0	,4	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Fosa media derecha	1,1%	,0%	,0%	,7%
	% del total	,7%	,0%	,0%	,7%
	Residuos corregidos	,9	-,2	-,8	
	Recuento	1	0	0	1
	Frecuencia esperada	,6	,0	,4	1,0
proyectado fuera del vehículo	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Fosa media derecha	1,1%	,0%	,0%	,7%
	% del total	,7%	,0%	,0%	,7%
	Residuos corregidos	,9	-,2	-,8	
	Recuento	1	0	1	2
	Frecuencia esperada	1,2	,1	,7	2,0
	% de Modalidad A. Tráfico	50,0%	,0%	50,0%	100,0%
presionado bajo el peso del vehículo					

		% de Fosa media derecha	1,1%	,0%	1,8%	1,3%
		% del total	,7%	,0%	,7%	1,3%
	sin especificar	Residuos corregidos	-2	-3	,4	
		Recuento	0	1	4	5
		Frecuencia esperada	2,9	,2	1,9	5,0
		% de Modalidad A. Tráfico	,0%	20,0%	80,0%	100,0%
		% de Fosa media derecha	,0%	14,3%	7,0%	3,3%
		% del total	,0%	,7%	2,6%	3,3%
	motorista impactado contra otro vehículo	Residuos corregidos	-2,7	1,7	2,0	
		Recuento	3	2	5	10
		Frecuencia esperada	5,8	,5	3,7	10,0
		% de Modalidad A. Tráfico	30,0%	20,0%	50,0%	100,0%
		% de Fosa media derecha	3,4%	28,6%	8,8%	6,5%
		% del total	2,0%	1,3%	3,3%	6,5%
	motorista proyectado contra el pavimento	Residuos corregidos	-1,9	2,4	,9	
		Recuento	4	0	0	4
		Frecuencia esperada	2,3	,2	1,5	4,0
		% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Fosa media derecha	4,5%	,0%	,0%	2,6%
		% del total	2,6%	,0%	,0%	2,6%
	Total	Residuos corregidos	1,7	-,4	-1,6	
		Recuento	89	7	57	153
		Frecuencia esperada	89,0	7,0	57,0	153,0
		% de Modalidad A. Tráfico	58,2%	4,6%	37,3%	100,0%
		% de Fosa media derecha	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% del total	58,2%	4,6%	37,3%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	29,458(a)	22	,132
Razón de verosimilitudes	31,912	22	,079
Asociación lineal por lineal	3,115	1	,078
N de casos válidos	153		

a 30 casillas (83,3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,05.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por Nominal Coeficiente de contingencia	,402	,132
N de casos válidos	153	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 211: Fosa media izquierda, trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.

			Fosa media izquierda			Total
			sin trazo de fractura	inicio de fractura	fractura que irradia	
Modalidad A. Tráfico	atropello	Recuento	53	5	27	85
		Frecuencia esperada	45,6	3,9	35,6	85,0
		% de Modalidad A. Tráfico	62,4%	5,9%	31,8%	100,0%
		% de Fosa media izquierda	64,6%	71,4%	42,2%	55,6%
		% del total	34,6%	3,3%	17,6%	55,6%
	atropello del metro	Residuos corregidos	2,4	,9	-2,8	
		Recuento	4	0	4	8
		Frecuencia esperada	4,3	,4	3,3	8,0
		% de Modalidad A. Tráfico	50,0%	,0%	50,0%	100,0%
		% de Fosa media izquierda	4,9%	,0%	6,3%	5,2%
	colisión con objeto fijo	% del total	2,6%	,0%	2,6%	5,2%
		Residuos corregidos	-2	-,6	,5	
		Recuento	6	0	7	13
		Frecuencia esperada	7,0	,6	5,4	13,0
		% de Modalidad A. Tráfico	46,2%	,0%	53,8%	100,0%
colisión con otro vehículo	% de Fosa media izquierda	7,3%	,0%	10,9%	8,5%	
	% del total	3,9%	,0%	4,6%	8,5%	
	Residuos corregidos	-,6	-,8	,9		
	Recuento	9	0	6	15	
	Frecuencia esperada	8,0	,7	6,3	15,0	
	% de Modalidad A. Tráfico	60,0%	,0%	40,0%	100,0%	
	% de Fosa media izquierda	11,0%	,0%	9,4%	9,8%	
	% del total	5,9%	,0%	3,9%	9,8%	

vuelco	Residuos corregidos	,5	-,9	-,2	
	Recuento	2	0	4	6
	Frecuencia esperada	3,2	,3	2,5	6,0
	% de Modalidad A. Tráfico	33,3%	,0%	66,7%	100,0%
	% de Fosa media izquierda	2,4%	,0%	6,3%	3,9%
	% del total	1,3%	,0%	2,6%	3,9%
	Residuos corregidos	-1,0	-,5	1,3	
vehículo precipitado en una pendiente	Recuento	2	0	1	3
	Frecuencia esperada	1,6	,1	1,3	3,0
	% de Modalidad A. Tráfico	66,7%	,0%	33,3%	100,0%
	% de Fosa media izquierda	2,4%	,0%	1,6%	2,0%
	% del total	1,3%	,0%	,7%	2,0%
	Residuos corregidos	,5	-,4	-,3	
	Recuento	0	0	1	1
caída de vehículo en movimiento	Frecuencia esperada	,5	,0	,4	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	,0%	,0%	100,0%	100,0%
	% de Fosa media izquierda	,0%	,0%	1,6%	,7%
	% del total	,0%	,0%	,7%	,7%
	Residuos corregidos	-1,1	-,2	1,2	
	Recuento	1	0	0	1
	Frecuencia esperada	,5	,0	,4	1,0
proyectado fuera del vehículo	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Fosa media izquierda	1,2%	,0%	,0%	,7%
	% del total	,7%	,0%	,0%	,7%
	Residuos corregidos	,9	-,2	-,9	
	Recuento	1	0	1	2
	Frecuencia esperada	1,1	,1	,8	2,0
	% de Modalidad A. Tráfico	50,0%	,0%	50,0%	100,0%
presionado bajo el peso del vehículo					

		% de Fosa media izquierda	1,2%	,0%	1,6%	1,3%
		% del total	,7%	,0%	,7%	1,3%
	sin especificar	Residuos corregidos	-,1	-,3	,2	
		Recuento	0	1	4	5
		Frecuencia esperada	2,7	,2	2,1	5,0
		% de Modalidad A. Tráfico	,0%	20,0%	80,0%	100,0%
		% de Fosa media izquierda	,0%	14,3%	6,3%	3,3%
		% del total	,0%	,7%	2,6%	3,3%
	motorista impactado contra otro vehículo	Residuos corregidos	-2,4	1,7	1,8	
		Recuento	3	1	6	10
		Frecuencia esperada	5,4	,5	4,2	10,0
		% de Modalidad A. Tráfico	30,0%	10,0%	60,0%	100,0%
		% de Fosa media izquierda	3,7%	14,3%	9,4%	6,5%
		% del total	2,0%	,7%	3,9%	6,5%
	motorista proyectado contra el pavimento	Residuos corregidos	-1,5	,8	1,2	
		Recuento	1	0	3	4
		Frecuencia esperada	2,1	,2	1,7	4,0
		% de Modalidad A. Tráfico	25,0%	,0%	75,0%	100,0%
		% de Fosa media izquierda	1,2%	,0%	4,7%	2,6%
		% del total	,7%	,0%	2,0%	2,6%
		Residuos corregidos	-1,2	-,4	1,4	
		Recuento	82	7	64	153
		Frecuencia esperada	82,0	7,0	64,0	153,0
		% de Modalidad A. Tráfico	53,6%	4,6%	41,8%	100,0%
		% de Fosa media izquierda	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% del total	53,6%	4,6%	41,8%	100,0%
Total						

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	21,723(a)	22	,477
Razón de verosimilitudes	25,785	22	,261
Asociación lineal por lineal	9,167	1	,002
N de casos válidos	153		

a 29 casillas (80,6%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,05.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Coeficiente de contingencia	,353	,477
N de casos válidos	153	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 12: Fosa posterior (línea media) trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.

			Fosa Posterior (línea media)		Total
			sin trazo de fractura	fractura que irradia	
Modalidad A. Tráfico	atropello	Recuento	75	10	85
		Frecuencia esperada	71,7	13,3	85,0
		% de Modalidad A. Tráfico	88,2%	11,8%	100,0%
		% de Fosa Posterior (línea media)	58,1%	41,7%	55,6%
		% del total	49,0%	6,5%	55,6%
	atropello del metro	Residuos corregidos	1,5	-1,5	
		Recuento	4	4	8
		Frecuencia esperada	6,7	1,3	8,0
		% de Modalidad A. Tráfico	50,0%	50,0%	100,0%
		% de Fosa Posterior (línea media)	3,1%	16,7%	5,2%
	colisión con objeto fijo	% del total	2,6%	2,6%	5,2%
		Residuos corregidos	-2,7	2,7	
		Recuento	11	2	13
		Frecuencia esperada	11,0	2,0	13,0
		% de Modalidad A. Tráfico	84,6%	15,4%	100,0%
colisión con otro vehículo	% de Fosa Posterior (línea media)	8,5%	8,3%	8,5%	
	% del total	7,2%	1,3%	8,5%	
	Residuos corregidos	,0	,0		
	Recuento	13	2	15	
	Frecuencia esperada	12,6	2,4	15,0	
		% de Modalidad A. Tráfico	86,7%	13,3%	100,0%
		% de Fosa Posterior (línea media)	10,1%	8,3%	9,8%
		% del total	8,5%	1,3%	9,8%

vuelco	Residuos corregidos	,3	-,3	
	Recuento	5	1	6
	Frecuencia esperada	5,1	,9	6,0
	% de Modalidad A. Tráfico	83,3%	16,7%	100,0%
	% de Fosa Posterior (línea media)	3,9%	4,2%	3,9%
	% del total	3,3%	,7%	3,9%
	Residuos corregidos	-,1	,1	
vehículo precipitado en una pendiente	Recuento	2	1	3
	Frecuencia esperada	2,5	,5	3,0
	% de Modalidad A. Tráfico	66,7%	33,3%	100,0%
	% de Fosa Posterior (línea media)	1,6%	4,2%	2,0%
	% del total	1,3%	,7%	2,0%
	Residuos corregidos	-,8	,8	
	Recuento	1	0	1
caída de vehículo en movimiento	Frecuencia esperada	,8	,2	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	100,0%
	% de Fosa Posterior (línea media)	,8%	,0%	,7%
	% del total	,7%	,0%	,7%
	Residuos corregidos	,4	-,4	
	Recuento	1	0	1
	Frecuencia esperada	,8	,2	1,0
proyectado fuera del vehículo	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	100,0%
	% de Fosa Posterior (línea media)	,8%	,0%	,7%
	% del total	,7%	,0%	,7%
	Residuos corregidos	,4	-,4	
	Recuento	2	0	2
	Frecuencia esperada	1,7	,3	2,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	100,0%
presionado bajo el peso del vehículo				

		% de Fosa Posterior (línea media)	1,6%	,0%	1,3%
		% del total	1,3%	,0%	1,3%
	sin especificar	Residuos corregidos	,6	-,6	
		Recuento	3	2	5
		Frecuencia esperada	4,2	,8	5,0
		% de Modalidad A. Tráfico	60,0%	40,0%	100,0%
		% de Fosa Posterior (línea media)	2,3%	8,3%	3,3%
		% del total	2,0%	1,3%	3,3%
	motorista impactado contra otro vehículo	Residuos corregidos	-1,5	1,5	
		Recuento	9	1	10
		Frecuencia esperada	8,4	1,6	10,0
		% de Modalidad A. Tráfico	90,0%	10,0%	100,0%
		% de Fosa Posterior (línea media)	7,0%	4,2%	6,5%
		% del total	5,9%	,7%	6,5%
	motorista proyectado contra el pavimento	Residuos corregidos	,5	-,5	
		Recuento	3	1	4
		Frecuencia esperada	3,4	,6	4,0
		% de Modalidad A. Tráfico	75,0%	25,0%	100,0%
		% de Fosa Posterior (línea media)	2,3%	4,2%	2,6%
		% del total	2,0%	,7%	2,6%
	Total	Residuos corregidos	-,5	,5	
		Recuento	129	24	153
		Frecuencia esperada	129,0	24,0	153,0
		% de Modalidad A. Tráfico	84,3%	15,7%	100,0%
		% de Fosa Posterior (línea media)	100,0%	100,0%	100,0%
		% del total	84,3%	15,7%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	12,371(a)	11	,336
Razón de verosimilitudes	10,371	11	,497
Asociación lineal por lineal	,375	1	,540
N de casos válidos	153		

a 17 casillas (70,8%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,16.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coeficiente de contingencia	,274	,336
N de casos válidos		153	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 213: Fosa posterior derecha, trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.

			Fosa posterior derecha			
			sin trazo de fractura	inicio de fractura	fractura que irradia	Total
Modalidad A. Tráfico	atropello	Recuento	64	2	19	85
		Frecuencia esperada	63,9	1,7	19,4	85,0
		% de Modalidad A. Tráfico	75,3%	2,4%	22,4%	100,0%
		% de Fosa posterior derecha	55,7%	66,7%	54,3%	55,6%
		% del total	41,8%	1,3%	12,4%	55,6%
	atropello del metro	Residuos corregidos	,0	,4	-,2	
		Recuento	3	1	4	8
		Frecuencia esperada	6,0	,2	1,8	8,0
		% de Modalidad A. Tráfico	37,5%	12,5%	50,0%	100,0%
		% de Fosa posterior derecha	2,6%	33,3%	11,4%	5,2%
	colisión con objeto fijo	% del total	2,0%	,7%	2,6%	5,2%
		Residuos corregidos	-2,5	2,2	1,9	
		Recuento	10	0	3	13
		Frecuencia esperada	9,8	,3	3,0	13,0
		% de Modalidad A. Tráfico	76,9%	,0%	23,1%	100,0%
colisión con otro vehículo	% de Fosa posterior derecha	8,7%	,0%	8,6%	8,5%	
	% del total	6,5%	,0%	2,0%	8,5%	
	Residuos corregidos	,2	-,5	,0		
	Recuento	12	0	3	15	
	Frecuencia esperada	11,3	,3	3,4	15,0	
	% de Modalidad A. Tráfico	80,0%	,0%	20,0%	100,0%	
	% de Fosa posterior derecha	10,4%	,0%	8,6%	9,8%	
	% del total	7,8%	,0%	2,0%	9,8%	

vuelco	Residuos corregidos	,5	-,6	-,3	
	Recuento	5	0	1	6
	Frecuencia esperada	4,5	,1	1,4	6,0
	% de Modalidad A. Tráfico	83,3%	,0%	16,7%	100,0%
	% de Fosa posterior derecha	4,3%	,0%	2,9%	3,9%
	% del total	3,3%	,0%	,7%	3,9%
	Residuos corregidos	,5	-,4	-,4	
vehículo precipitado en una pendiente	Recuento	2	0	1	3
	Frecuencia esperada	2,3	,1	,7	3,0
	% de Modalidad A. Tráfico	66,7%	,0%	33,3%	100,0%
	% de Fosa posterior derecha	1,7%	,0%	2,9%	2,0%
	% del total	1,3%	,0%	,7%	2,0%
	Residuos corregidos	-,3	-,2	,4	
	caída de vehículo en movimiento	Recuento	1	0	0
Frecuencia esperada		,8	,0	,2	1,0
% de Modalidad A. Tráfico		100,0%	,0%	,0%	100,0%
% de Fosa posterior derecha		,9%	,0%	,0%	,7%
% del total		,7%	,0%	,0%	,7%
Residuos corregidos		,6	-,1	-,5	
proyectado fuera del vehículo		Recuento	1	0	0
	Frecuencia esperada	,8	,0	,2	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Fosa posterior derecha	,9%	,0%	,0%	,7%
	% del total	,7%	,0%	,0%	,7%
	Residuos corregidos	,6	-,1	-,5	
	presionado bajo el peso del vehículo	Recuento	2	0	0
Frecuencia esperada		1,5	,0	,5	2,0
% de Modalidad A. Tráfico		100,0%	,0%	,0%	100,0%

		% de Fosa posterior derecha	1,7%	,0%	,0%	1,3%
		% del total	1,3%	,0%	,0%	1,3%
	sin especificar	Residuos corregidos	,8	-,2	-,8	
		Recuento	4	0	1	5
		Frecuencia esperada	3,8	,1	1,1	5,0
		% de Modalidad A. Tráfico	80,0%	,0%	20,0%	100,0%
		% de Fosa posterior derecha	3,5%	,0%	2,9%	3,3%
		% del total	2,6%	,0%	,7%	3,3%
	motorista impactado contra otro vehículo	Residuos corregidos	,3	-,3	-,2	
		Recuento	8	0	2	10
		Frecuencia esperada	7,5	,2	2,3	10,0
		% de Modalidad A. Tráfico	80,0%	,0%	20,0%	100,0%
		% de Fosa posterior derecha	7,0%	,0%	5,7%	6,5%
		% del total	5,2%	,0%	1,3%	6,5%
	motorista proyectado contra el pavimento	Residuos corregidos	,4	-,5	-,2	
		Recuento	3	0	1	4
		Frecuencia esperada	3,0	,1	,9	4,0
		% de Modalidad A. Tráfico	75,0%	,0%	25,0%	100,0%
		% de Fosa posterior derecha	2,6%	,0%	2,9%	2,6%
		% del total	2,0%	,0%	,7%	2,6%
		Residuos corregidos	,0	-,3	,1	
		Recuento	115	3	35	153
		Frecuencia esperada	115,0	3,0	35,0	153,0
		% de Modalidad A. Tráfico	75,2%	2,0%	22,9%	100,0%
		% de Fosa posterior derecha	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% del total	75,2%	2,0%	22,9%	100,0%
Total						

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	11,653(a)	22	,964
Razón de verosimilitudes	10,878	22	,976
Asociación lineal por lineal	,441	1	,506
N de casos válidos	153		

a 30 casillas (83,3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,02.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Coeficiente de contingencia	,266	,964
N de casos válidos	153	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 214: Fosa posterior izquierda, trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.

			Fosa posterior izquierda			Total
			sin trazo de fractura	inicio de fractura	fractura que irradia	
Modalidad A. Tráfico	atropello	Recuento	59	5	21	85
		Frecuencia esperada	61,7	2,8	20,6	85,0
		% de Modalidad A. Tráfico	69,4%	5,9%	24,7%	100,0%
		% de Fosa posterior izquierda	53,2%	100,0%	56,8%	55,6%
		% del total	38,6%	3,3%	13,7%	55,6%
	atropello del metro	Residuos corregidos	-1,0	2,0	,2	
		Recuento	4	0	4	8
		Frecuencia esperada	5,8	,3	1,9	8,0
		% de Modalidad A. Tráfico	50,0%	,0%	50,0%	100,0%
		% de Fosa posterior izquierda	3,6%	,0%	10,8%	5,2%
	colisión con objeto fijo	% del total	2,6%	,0%	2,6%	5,2%
		Residuos corregidos	-1,5	-,5	1,8	
		Recuento	11	0	2	13
		Frecuencia esperada	9,4	,4	3,1	13,0
		% de Modalidad A. Tráfico	84,6%	,0%	15,4%	100,0%
colisión con otro vehículo	% de Fosa posterior izquierda	9,9%	,0%	5,4%	8,5%	
	% del total	7,2%	,0%	1,3%	8,5%	
	Residuos corregidos	1,0	-,7	-,8		
	Recuento	13	0	2	15	
	Frecuencia esperada	10,9	,5	3,6	15,0	
	% de Modalidad A. Tráfico	86,7%	,0%	13,3%	100,0%	
	% de Fosa posterior izquierda	11,7%	,0%	5,4%	9,8%	
	% del total	8,5%	,0%	1,3%	9,8%	

vuelco	Residuos corregidos	1,3	-,7	-1,0	
	Recuento	5	0	1	6
	Frecuencia esperada	4,4	,2	1,5	6,0
	% de Modalidad A. Tráfico	83,3%	,0%	16,7%	100,0%
	% de Fosa posterior izquierda	4,5%	,0%	2,7%	3,9%
	% del total	3,3%	,0%	,7%	3,9%
	Residuos corregidos	,6	-,5	-,4	
vehículo precipitado en una pendiente	Recuento	2	0	1	3
	Frecuencia esperada	2,2	,1	,7	3,0
	% de Modalidad A. Tráfico	66,7%	,0%	33,3%	100,0%
	% de Fosa posterior izquierda	1,8%	,0%	2,7%	2,0%
	% del total	1,3%	,0%	,7%	2,0%
	Residuos corregidos	-,2	-,3	,4	
	Recuento	0	0	1	1
caída de vehículo en movimiento	Frecuencia esperada	,7	,0	,2	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	,0%	,0%	100,0%	100,0%
	% de Fosa posterior izquierda	,0%	,0%	2,7%	,7%
	% del total	,0%	,0%	,7%	,7%
	Residuos corregidos	-1,6	-,2	1,8	
	Recuento	1	0	0	1
	Frecuencia esperada	,7	,0	,2	1,0
proyectado fuera del vehículo	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Fosa posterior izquierda	,9%	,0%	,0%	,7%
	% del total	,7%	,0%	,0%	,7%
	Residuos corregidos	,6	-,2	-,6	
	Recuento	2	0	0	2
	Frecuencia esperada	1,5	,1	,5	2,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	100,0%
presionado bajo el peso del vehículo					

		% de Fosa posterior izquierda	1,8%	,0%	,0%	1,3%
		% del total	1,3%	,0%	,0%	1,3%
	sin especificar	Residuos corregidos	,9	-,3	-,8	
		Recuento	3	0	2	5
		Frecuencia esperada	3,6	,2	1,2	5,0
		% de Modalidad A. Tráfico	60,0%	,0%	40,0%	100,0%
		% de Fosa posterior izquierda	2,7%	,0%	5,4%	3,3%
		% del total	2,0%	,0%	1,3%	3,3%
	motorista impactado contra otro vehículo	Residuos corregidos	-,6	-,4	,8	
		Recuento	9	0	1	10
		Frecuencia esperada	7,3	,3	2,4	10,0
		% de Modalidad A. Tráfico	90,0%	,0%	10,0%	100,0%
		% de Fosa posterior izquierda	8,1%	,0%	2,7%	6,5%
		% del total	5,9%	,0%	,7%	6,5%
	motorista proyectado contra el pavimento	Residuos corregidos	1,3	-,6	-,1	
		Recuento	2	0	2	4
		Frecuencia esperada	2,9	,1	1,0	4,0
		% de Modalidad A. Tráfico	50,0%	,0%	50,0%	100,0%
		% de Fosa posterior izquierda	1,8%	,0%	5,4%	2,6%
		% del total	1,3%	,0%	1,3%	2,6%
	Total	Residuos corregidos	-1,0	-,4	1,2	
		Recuento	111	5	37	153
		Frecuencia esperada	111,0	5,0	37,0	153,0
		% de Modalidad A. Tráfico	72,5%	3,3%	24,2%	100,0%
		% de Fosa posterior izquierda	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% del total	72,5%	3,3%	24,2%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	16,464(a)	22	,792
Razón de verosimilitudes	18,323	22	,687
Asociación lineal por lineal	,188	1	,665
N de casos válidos	153		

a 30 casillas (83,3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,03.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Coeficiente de contingencia	,312	,792
N de casos válidos	153	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 215: Frontal (línea media), trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.

			Frontal línea media			Total
			sin trazo de fractura	inicio de fractura	fractura que irradia	
Modalidad A. Tráfico	atropello	Recuento	75	2	8	85
		Frecuencia esperada	72,8	1,7	10,6	85,0
		% de Modalidad A. Tráfico	88,2%	2,4%	9,4%	100,0%
		% de Frontal línea media	57,3%	66,7%	42,1%	55,6%
		% del total	49,0%	1,3%	5,2%	55,6%
	atropello del metro	Residuos corregidos	1,0	,4	-1,3	
		Recuento	4	0	4	8
		Frecuencia esperada	6,8	,2	1,0	8,0
		% de Modalidad A. Tráfico	50,0%	,0%	50,0%	100,0%
		% de Frontal línea media	3,1%	,0%	21,1%	5,2%
	colisión con objeto fijo	% del total	2,6%	,0%	2,6%	5,2%
		Residuos corregidos	-2,9	-,4	3,3	
		Recuento	11	0	2	13
		Frecuencia esperada	11,1	,3	1,6	13,0
		% de Modalidad A. Tráfico	84,6%	,0%	15,4%	100,0%
colisión con otro vehículo	% de Frontal línea media	8,4%	,0%	10,5%	8,5%	
	% del total	7,2%	,0%	1,3%	8,5%	
	Residuos corregidos	-,1	-,5	,3		
	Recuento	13	0	2	15	
	Frecuencia esperada	12,8	,3	1,9	15,0	
	% de Modalidad A. Tráfico	86,7%	,0%	13,3%	100,0%	
	% de Frontal línea media	9,9%	,0%	10,5%	9,8%	
	% del total	8,5%	,0%	1,3%	9,8%	
		Residuos corregidos	,1	-,6	,1	

vuelco	Recuento	4	1	1	6
	Frecuencia esperada	5,1	,1	,7	6,0
	% de Modalidad A. Tráfico	66,7%	16,7%	16,7%	100,0%
	% de Frontal línea media	3,1%	33,3%	5,3%	3,9%
	% del total	2,6%	,7%	,7%	3,9%
	Residuos corregidos	-1,3	2,7	,3	
	vehículo precipitado en una pendiente	Recuento	3	0	0
Frecuencia esperada		2,6	,1	,4	3,0
% de Modalidad A. Tráfico		100,0%	,0%	,0%	100,0%
% de Frontal línea media		2,3%	,0%	,0%	2,0%
% del total		2,0%	,0%	,0%	2,0%
Residuos corregidos		,7	-2	-,7	
caída de vehículo en movimiento		Recuento	1	0	0
	Frecuencia esperada	,9	,0	,1	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Frontal línea media	,8%	,0%	,0%	,7%
	% del total	,7%	,0%	,0%	,7%
	Residuos corregidos	,4	-,1	-,4	
	proyectado fuera del vehículo	Recuento	1	0	0
Frecuencia esperada		,9	,0	,1	1,0
% de Modalidad A. Tráfico		100,0%	,0%	,0%	100,0%
% de Frontal línea media		,8%	,0%	,0%	,7%
% del total		,7%	,0%	,0%	,7%
Residuos corregidos		,4	-,1	-,4	
presionado bajo el peso del vehículo		Recuento	2	0	0
	Frecuencia esperada	1,7	,0	,2	2,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Frontal línea media	1,5%	,0%	,0%	1,3%
	% del total	1,3%	,0%	,0%	1,3%

Total	sin especificar	Residuos corregidos	,6	-,2	-,5	
		Recuento	4	0	1	5
		Frecuencia esperada	4,3	,1	,6	5,0
		% de Modalidad A. Tráfico	80,0%	,0%	20,0%	100,0%
		% de Frontal línea media	3,1%	,0%	5,3%	3,3%
		% del total	2,6%	,0%	,7%	3,3%
	motorista impactado contra otro vehículo	Residuos corregidos	-,4	-,3	,5	
		Recuento	9	0	1	10
		Frecuencia esperada	8,6	,2	1,2	10,0
		% de Modalidad A. Tráfico	90,0%	,0%	10,0%	100,0%
		% de Frontal línea media	6,9%	,0%	5,3%	6,5%
		% del total	5,9%	,0%	,7%	6,5%
	motorista proyectado contra el pavimento	Residuos corregidos	,4	-,5	-,2	
		Recuento	4	0	0	4
		Frecuencia esperada	3,4	,1	,5	4,0
		% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Frontal línea media	3,1%	,0%	,0%	2,6%
		% del total	2,6%	,0%	,0%	2,6%
	Total	Residuos corregidos	,8	-,3	-,8	
		Recuento	131	3	19	153
Frecuencia esperada		131,0	3,0	19,0	153,0	
% de Modalidad A. Tráfico		85,6%	2,0%	12,4%	100,0%	
% de Frontal línea media		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
% del total		85,6%	2,0%	12,4%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	21,267(a)	22	,504
Razón de verosimilitudes	15,999	22	,816
Asociación lineal por lineal	,187	1	,665
N de casos válidos	153		

a 29 casillas (80,6%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,02.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coficiente de contingencia	,349	,504
N de casos válidos		153	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

	% de Frontal derecho	4,2%	,0%	5,0%	,0%	,0%	,0%	3,9%
	% del total	3,3%	,0%	,7%	,0%	,0%	,0%	3,9%
	Residuos corregidos	,3	-,7	,3	-,2	-,2	-,2	
vehículo precipitado en una pendiente	Recuento	3	0	0	0	0	0	3
	Frecuencia esperada	2,3	,2	,4	,0	,0	,0	3,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Frontal derecho	2,5%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	2,0%
	% del total	2,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	2,0%
	Residuos corregidos	,9	-,5	-,7	-,1	-,1	-,1	
caída de vehículo en movimiento	Recuento	1	0	0	0	0	0	1
	Frecuencia esperada	,8	,1	,1	,0	,0	,0	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Frontal derecho	,8%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,7%
	% del total	,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,7%
	Residuos corregidos	,5	-,3	-,4	-,1	-,1	-,1	
proyectado fuera del vehículo	Recuento	1	0	0	0	0	0	1
	Frecuencia esperada	,8	,1	,1	,0	,0	,0	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Frontal derecho	,8%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,7%
	% del total	,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,7%
	Residuos corregidos	,5	-,3	-,4	-,1	-,1	-,1	
presionado bajo el peso del vehículo	Recuento	2	0	0	0	0	0	2
	Frecuencia esperada	1,6	,1	,3	,0	,0	,0	2,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Frontal derecho	1,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,3%
	% del total	1,3%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,3%
	Residuos corregidos	,8	-,4	-,6	-,1	-,1	-,1	
sin especificar	Recuento	3	0	2	0	0	0	5
	Frecuencia esperada	3,9	,4	,7	,0	,0	,0	5,0
	% de Modalidad A. Tráfico	60,0%	,0%	40,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Frontal derecho	2,5%	,0%	10,0%	,0%	,0%	,0%	3,3%
	% del total	2,0%	,0%	1,3%	,0%	,0%	,0%	3,3%

Total	motorista impactado contra otro vehículo	Residuos corregidos	-1,0	-,6	1,8	-,2	-,2	-,2	
		Recuento	7	2	1	0	0	0	10
		Frecuencia esperada	7,8	,7	1,3	,1	,1	,1	10,0
		% de Modalidad A. Tráfico	70,0%	20,0%	10,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Frontal derecho	5,9%	18,2%	5,0%	,0%	,0%	,0%	6,5%
		% del total	4,6%	1,3%	,7%	,0%	,0%	,0%	6,5%
	motorista proyectado contra el pavimento	Residuos corregidos	-,6	1,6	-,3	-,3	-,3	-,3	
		Recuento	3	0	0	1	0	0	4
		Frecuencia esperada	3,1	,3	,5	,0	,0	,0	4,0
		% de Modalidad A. Tráfico	75,0%	,0%	,0%	25,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Frontal derecho	2,5%	,0%	,0%	100,0%	,0%	,0%	2,6%
		% del total	2,0%	,0%	,0%	,7%	,0%	,0%	2,6%
	Total	Residuos corregidos	-,1	-,6	-,8	6,1	-,2	-,2	
		Recuento	119	11	20	1	1	1	153
Frecuencia esperada		119,0	11,0	20,0	1,0	1,0	1,0	153,0	
% de Modalidad A. Tráfico		77,8%	7,2%	13,1%	,7%	,7%	,7%	100,0%	
% de Frontal derecho		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
% del total		77,8%	7,2%	13,1%	,7%	,7%	,7%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	68,813(a)	55	,100
Razón de verosimilitudes	33,913	55	,989
Asociación lineal por lineal	,087	1	,768
N de casos válidos	153		

a. 65 casillas (90,3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,01.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Coeficiente de contingencia	,557	,100
N de casos válidos	153	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 217: Frontal izquierdo, trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.

		Frontal izquierdo				Total	
		sin trazo de fractura	inicio de fractura	fractura que irradia	ventana ósea		
Modalidad A. Tráfico	atropello	Recuento	73	3	9	0	85
		Frecuencia esperada	71,1	2,2	11,1	,6	85,0
		% de Modalidad A. Tráfico	85,9%	3,5%	10,6%	,0%	100,0%
		% de Frontal izquierdo	57,0%	75,0%	45,0%	,0%	55,6%
		% del total	47,7%	2,0%	5,9%	,0%	55,6%
atropello del metro		Residuos corregidos	,8	,8	-1,0	-1,1	
		Recuento	4	0	4	0	8
		Frecuencia esperada	6,7	,2	1,0	,1	8,0
		% de Modalidad A. Tráfico	50,0%	,0%	50,0%	,0%	100,0%
		% de Frontal izquierdo	3,1%	,0%	20,0%	,0%	5,2%
colisión con objeto fijo		% del total	2,6%	,0%	2,6%	,0%	5,2%
		Residuos corregidos	-2,6	-,5	3,2	-,2	
		Recuento	10	0	2	1	13
		Frecuencia esperada	10,9	,3	1,7	,1	13,0
		% de Modalidad A. Tráfico	76,9%	,0%	15,4%	7,7%	100,0%
	% de Frontal izquierdo	7,8%	,0%	10,0%	100,0%	8,5%	
	% del total	6,5%	,0%	1,3%	,7%	8,5%	

colisión con otro vehículo	Residuos corregidos	-,7	-,6	,3	3,3	
	Recuento	12	1	2	0	15
	Frecuencia esperada	12,5	,4	2,0	,1	15,0
	% de Modalidad A. Tráfico	80,0%	6,7%	13,3%	,0%	100,0%
	% de Frontal izquierdo	9,4%	25,0%	10,0%	,0%	9,8%
	% del total	7,8%	,7%	1,3%	,0%	9,8%
vuelco	Residuos corregidos	-,4	1,0	,0	-,3	
	Recuento	5	0	1	0	6
	Frecuencia esperada	5,0	,2	,8	,0	6,0
	% de Modalidad A. Tráfico	83,3%	,0%	16,7%	,0%	100,0%
	% de Frontal izquierdo	3,9%	,0%	5,0%	,0%	3,9%
	% del total	3,3%	,0%	,7%	,0%	3,9%
vehículo precipitado en una pendiente	Residuos corregidos	,0	-,4	,3	-,2	
	Recuento	3	0	0	0	3
	Frecuencia esperada	2,5	,1	,4	,0	3,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Frontal izquierdo	2,3%	,0%	,0%	,0%	2,0%
	% del total	2,0%	,0%	,0%	,0%	2,0%
caída de vehículo en movimiento	Residuos corregidos	,8	-,3	-,7	-,1	
	Recuento	1	0	0	0	1
	Frecuencia esperada	,8	,0	,1	,0	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Frontal izquierdo	,8%	,0%	,0%	,0%	,7%
	% del total	,7%	,0%	,0%	,0%	,7%
proyectado fuera del vehículo	Residuos corregidos	,4	-,2	-,4	-,1	
	Recuento	1	0	0	0	1
	Frecuencia esperada	,8	,0	,1	,0	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Frontal izquierdo	,8%	,0%	,0%	,0%	,7%
	% del total	,7%	,0%	,0%	,0%	,7%
presionado bajo el peso	Residuos corregidos	,4	-,2	-,4	-,1	
	Recuento	2	0	0	0	2

Total	del vehículo	Frecuencia esperada	1,7	,1	,3	,0	2,0
		% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Frontal izquierdo	1,6%	,0%	,0%	,0%	1,3%
		% del total	1,3%	,0%	,0%	,0%	1,3%
		Residuos corregidos	,6	-,2	-,6	-,1	
	sin especificar	Recuento	4	0	1	0	5
		Frecuencia esperada	4,2	,1	,7	,0	5,0
		% de Modalidad A. Tráfico	80,0%	,0%	20,0%	,0%	100,0%
		% de Frontal izquierdo	3,1%	,0%	5,0%	,0%	3,3%
		% del total	2,6%	,0%	,7%	,0%	3,3%
	motorista impactado contra otro vehículo	Residuos corregidos	-,2	-,4	,5	-,2	
		Recuento	9	0	1	0	10
		Frecuencia esperada	8,4	,3	1,3	,1	10,0
		% de Modalidad A. Tráfico	90,0%	,0%	10,0%	,0%	100,0%
		% de Frontal izquierdo	7,0%	,0%	5,0%	,0%	6,5%
	motorista proyectado contra el pavimento	% del total	5,9%	,0%	,7%	,0%	6,5%
		Residuos corregidos	,6	-,5	-,3	-,3	
		Recuento	4	0	0	0	4
		Frecuencia esperada	3,3	,1	,5	,0	4,0
		% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Frontal izquierdo	3,1%	,0%	,0%	,0%	2,6%	
	% del total	2,6%	,0%	,0%	,0%	2,6%	
	Residuos corregidos	,9	-,3	-,8	-,2		
	Recuento	128	4	20	1	153	
	Frecuencia esperada	128,0	4,0	20,0	1,0	153,0	
	% de Modalidad A. Tráfico	83,7%	2,6%	13,1%	,7%	100,0%	
	% de Frontal izquierdo	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% del total	83,7%	2,6%	13,1%	,7%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	25,558(a)	33	,819
Razón de verosimilitudes	18,874	33	,977
Asociación lineal por lineal	,431	1	,512
N de casos válidos	153		

a 41 casillas (85,4%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,01.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Coeficiente de contingencia	,378	,819
N de casos válidos	153	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 218: Parietal (línea media), trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.

			Parietal línea media			Total
			sin trazo de fractura	inicio de fractura	fractura que irradia	
Modalidad A. Tráfico	atropello	Recuento	76	1	8	85
		Frecuencia esperada	73,9	,6	10,6	85,0
		% de Modalidad A. Tráfico	89,4%	1,2%	9,4%	100,0%
		% de Parietal línea media	57,1%	100,0%	42,1%	55,6%
		% del total	49,7%	,7%	5,2%	55,6%
	atropello del metro	Residuos corregidos	1,0	,9	-1,3	
		Recuento	4	0	4	8
		Frecuencia esperada	7,0	,1	1,0	8,0
		% de Modalidad A. Tráfico	50,0%	,0%	50,0%	100,0%
		% de Parietal línea media	3,0%	,0%	21,1%	5,2%
	colisión con objeto fijo	% del total	2,6%	,0%	2,6%	5,2%
		Residuos corregidos	-3,2	-,2	3,3	
		Recuento	11	0	2	13
		Frecuencia esperada	11,3	,1	1,6	13,0
		% de Modalidad A. Tráfico	84,6%	,0%	15,4%	100,0%
colisión con otro vehículo	% de Parietal línea media	8,3%	,0%	10,5%	8,5%	
	% del total	7,2%	,0%	1,3%	8,5%	
	Residuos corregidos	-,3	-,3	,3		
	Recuento	13	0	2	15	
	Frecuencia esperada	13,0	,1	1,9	15,0	
vuelco	% de Modalidad A. Tráfico	86,7%	,0%	13,3%	100,0%	
	% de Parietal línea media	9,8%	,0%	10,5%	9,8%	
	% del total	8,5%	,0%	1,3%	9,8%	
	Residuos corregidos	,0	-,3	,1		
	Recuento	5	0	1	6	

	Frecuencia esperada	5,2	,0	,7	6,0
	% de Modalidad A. Tráfico	83,3%	,0%	16,7%	100,0%
	% de Parietal línea media	3,8%	,0%	5,3%	3,9%
	% del total	3,3%	,0%	,7%	3,9%
vehículo precipitado en una pendiente	Residuos corregidos	-,3	-,2	,3	
	Recuento	3	0	0	3
	Frecuencia esperada	2,6	,0	,4	3,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Parietal línea media	2,3%	,0%	,0%	2,0%
	% del total	2,0%	,0%	,0%	2,0%
	Residuos corregidos	,7	-,1	-,7	
caída de vehículo en movimiento	Recuento	1	0	0	1
	Frecuencia esperada	,9	,0	,1	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Parietal línea media	,8%	,0%	,0%	,7%
	% del total	,7%	,0%	,0%	,7%
	Residuos corregidos	,4	-,1	-,4	
proyectado fuera del vehículo	Recuento	1	0	0	1
	Frecuencia esperada	,9	,0	,1	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Parietal línea media	,8%	,0%	,0%	,7%
	% del total	,7%	,0%	,0%	,7%
	Residuos corregidos	,4	-,1	-,4	
presionado bajo el peso del vehículo	Recuento	2	0	0	2
	Frecuencia esperada	1,7	,0	,2	2,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Parietal línea media	1,5%	,0%	,0%	1,3%
	% del total	1,3%	,0%	,0%	1,3%
	Residuos corregidos	,6	-,1	-,5	

Total	sin especificar	Recuento	3	0	2	5
		Frecuencia esperada	4,3	,0	,6	5,0
		% de Modalidad A. Tráfico	60,0%	,0%	40,0%	100,0%
		% de Parietal línea media	2,3%	,0%	10,5%	3,3%
		% del total	2,0%	,0%	1,3%	3,3%
		Residuos corregidos	-1,8	-,2	1,9	
	motorista impactado contra otro vehículo	Recuento	10	0	0	10
		Frecuencia esperada	8,7	,1	1,2	10,0
		% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Parietal línea media	7,5%	,0%	,0%	6,5%
		% del total	6,5%	,0%	,0%	6,5%
		Residuos corregidos	1,3	-,3	-1,2	
	motorista proyectado contra el pavimento	Recuento	4	0	0	4
		Frecuencia esperada	3,5	,0	,5	4,0
		% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Parietal línea media	3,0%	,0%	,0%	2,6%
		% del total	2,6%	,0%	,0%	2,6%
		Residuos corregidos	,8	-,2	-,8	
	Total	Recuento	133	1	19	153
		Frecuencia esperada	133,0	1,0	19,0	153,0
		% de Modalidad A. Tráfico	86,9%	,7%	12,4%	100,0%
% de Parietal línea media		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
% del total		86,9%	,7%	12,4%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	18,540(a)	22	,674
Razón de verosimilitudes	16,714	22	,779
Asociación lineal por lineal	,244	1	,621
N de casos válidos	153		

a 29 casillas (80,6%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,01.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Coeficiente de contingencia	,329	,674
N de casos válidos	153	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

	% de Parietal derecho	4,3%	,0%	4,8%	,0%	,0%	,0%	3,9%
	% del total	3,3%	,0%	,7%	,0%	,0%	,0%	3,9%
	Residuos corregidos	,4	-,7	,2	-,2	-,2	-,2	
vehículo precipitado en una pendiente	Recuento	3	0	0	0	0	0	3
	Frecuencia esperada	2,3	,2	,4	,0	,0	,0	3,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Parietal derecho	2,6%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	2,0%
	% del total	2,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	2,0%
	Residuos corregidos	1,0	-,5	-,7	-,1	-,1	-,1	
caída de vehículo en movimiento	Recuento	1	0	0	0	0	0	1
	Frecuencia esperada	,8	,1	,1	,0	,0	,0	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Parietal derecho	,9%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,7%
	% del total	,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,7%
	Residuos corregidos	,6	-,3	-,4	-,1	-,1	-,1	
proyectado fuera del vehículo	Recuento	1	0	0	0	0	0	1
	Frecuencia esperada	,8	,1	,1	,0	,0	,0	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Parietal derecho	,9%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,7%
	% del total	,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,7%
	Residuos corregidos	,6	-,3	-,4	-,1	-,1	-,1	
presionado bajo el peso del vehículo	Recuento	2	0	0	0	0	0	2
	Frecuencia esperada	1,5	,2	,3	,0	,0	,0	2,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Parietal derecho	1,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,3%
	% del total	1,3%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,3%
	Residuos corregidos	,8	-,4	-,6	-,1	-,1	-,1	
sin especificar	Recuento	2	1	2	0	0	0	5
	Frecuencia esperada	3,8	,4	,7	,0	,0	,0	5,0
	% de Modalidad A. Tráfico	40,0%	20,0%	40,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Parietal derecho	1,7%	8,3%	9,5%	,0%	,0%	,0%	3,3%
	% del total	1,3%	,7%	1,3%	,0%	,0%	,0%	3,3%

motorista impactado contra otro vehículo	Residuos corregidos	-2,0	1,0	1,7	-,2	-,2	-,2		
	Recuento	5	4	0	1	0	0	10	
	Frecuencia esperada	7,6	,8	1,4	,1	,1	,1	10,0	
	% de Modalidad A. Tráfico	50,0%	40,0%	,0%	10,0%	,0%	,0%	100,0%	
	% de Parietal derecho	4,3%	33,3%	,0%	100,0%	,0%	,0%	6,5%	
	% del total	3,3%	2,6%	,0%	,7%	,0%	,0%	6,5%	
	motorista proyectado contra el pavimento	Residuos corregidos	-2,0	3,9	-1,3	3,8	-,3	-,3	
		Recuento	4	0	0	0	0	0	4
		Frecuencia esperada	3,1	,3	,5	,0	,0	,0	4,0
		% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Parietal derecho	3,4%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	2,6%
		% del total	2,6%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	2,6%
	Total	Residuos corregidos	1,1	-,6	-,8	-,2	-,2	-,2	
		Recuento	117	12	21	1	1	1	153
Frecuencia esperada		117,0	12,0	21,0	1,0	1,0	1,0	153,0	
% de Modalidad A. Tráfico		76,5%	7,8%	13,7%	,7%	,7%	,7%	100,0%	
% de Parietal derecho		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
% del total		76,5%	7,8%	13,7%	,7%	,7%	,7%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	59,424(a)	55	,318
Razón de verosimilitudes	41,552	55	,910
Asociación lineal por lineal	,078	1	,780
N de casos válidos	153		

a. 65 casillas (90,3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,01.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coficiente de contingencia	,529	,318
N de casos válidos		153	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 220: Parietal izquierdo, trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.

			Parietal izquierdo							
			sin trazo de fractura	inicio de fractura	fractura que irradia	ventana ósea	1+4	3+4	1+3+4	Total
Modalidad A. Tráfico	atropello	Recuento	68	5	10	1	0	0	1	85
		Frecuencia esperada	66,7	4,4	11,1	,6	,6	1,1	,6	85,0
		% de Modalidad A. Tráfico	80,0%	5,9%	11,8%	1,2%	,0%	,0%	1,2%	100,0%
	atropello del metro	% de Parietal izquierdo	56,7%	62,5%	50,0%	100,0%	,0%	,0%	100,0%	55,6%
		% del total	44,4%	3,3%	6,5%	,7%	,0%	,0%	,7%	55,6%
		Residuos corregidos	,5	,4	-,5	,9	-1,1	-1,6	,9	
colisión con objeto fijo	atropello del metro	Recuento	4	1	3	0	0	0	0	8
		Frecuencia esperada	6,3	,4	1,0	,1	,1	,1	,1	8,0
		% de Modalidad A. Tráfico	50,0%	12,5%	37,5%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	colisión con objeto fijo	% de Parietal izquierdo	3,3%	12,5%	15,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	5,2%
		% del total	2,6%	,7%	2,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	5,2%
		Residuos corregidos	-2,0	,9	2,1	-,2	-,2	-,3	-,2	
colisión con objeto fijo	colisión con objeto fijo	Recuento	10	0	2	0	0	1	0	13
		Frecuencia esperada	10,2	,7	1,7	,1	,1	,2	,1	13,0
		% de Modalidad A. Tráfico	76,9%	,0%	15,4%	,0%	,0%	7,7%	,0%	100,0%
	colisión con objeto fijo	% de Parietal izquierdo	8,3%	,0%	10,0%	,0%	,0%	50,0%	,0%	8,5%
		% del total	6,5%	,0%	1,3%	,0%	,0%	,7%	,0%	8,5%
		Residuos corregidos	-,1	-,9	,3	-,3	-,3	2,1	-,3	

colisión con otro vehículo	Recuento	12	0	2	0	0	1	0	15
	Frecuencia esperada	11,8	,8	2,0	,1	,1	,2	,1	15,0
	% de Modalidad A. Tráfico	80,0%	,0%	13,3%	,0%	,0%	6,7%	,0%	100,0%
	% de Parietal izquierdo	10,0%	,0%	10,0%	,0%	,0%	50,0%	,0%	9,8%
	% del total	7,8%	,0%	1,3%	,0%	,0%	,7%	,0%	9,8%
	Residuos corregidos	,2	-1,0	,0	-,3	-,3	1,9	-,3	
	vuelco	Recuento	4	1	1	0	0	0	0
Frecuencia esperada		4,7	,3	,8	,0	,0	,1	,0	6,0
% de Modalidad A. Tráfico		66,7%	16,7%	16,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
% de Parietal izquierdo		3,3%	12,5%	5,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	3,9%
% del total		2,6%	,7%	,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	3,9%
Residuos corregidos		-,7	1,3	,3	-,2	-,2	-,3	-,2	
vehículo precipitado en una pendiente		Recuento	3	0	0	0	0	0	0
	Frecuencia esperada	2,4	,2	,4	,0	,0	,0	,0	3,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Parietal izquierdo	2,5%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	2,0%
	% del total	2,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	2,0%
	Residuos corregidos	,9	-,4	-,7	-,1	-,1	-,2	-,1	
	caída de vehículo en movimiento	Recuento	1	0	0	0	0	0	0
Frecuencia esperada		,8	,1	,1	,0	,0	,0	,0	1,0
% de Modalidad A. Tráfico		100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
% de Parietal izquierdo		,8%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,7%
% del total		,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,7%
Residuos corregidos		,5	-,2	-,4	-,1	-,1	-,1	-,1	
proyectado fuera del vehículo		Recuento	1	0	0	0	0	0	0
	Frecuencia esperada	,8	,1	,1	,0	,0	,0	,0	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Parietal izquierdo	,8%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,7%
	% del total	,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,7%
	Residuos corregidos	,5	-,2	-,4	-,1	-,1	-,1	-,1	
	presionado bajo el peso del vehículo	Recuento	2	0	0	0	0	0	0
Frecuencia esperada		1,6	,1	,3	,0	,0	,0	,0	2,0

	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Parietal izquierdo	1,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,3%
	% del total	1,3%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,3%
sin especificar	Residuos corregidos	,7	-,3	-,6	-,1	-,1	-,2	-,1	
	Recuento	2	1	2	0	0	0	0	5
	Frecuencia esperada	3,9	,3	,7	,0	,0	,1	,0	5,0
	% de Modalidad A. Tráfico	40,0%	20,0%	40,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Parietal izquierdo	1,7%	12,5%	10,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	3,3%
	% del total	1,3%	,7%	1,3%	,0%	,0%	,0%	,0%	3,3%
motorista impactado contra otro vehículo	Residuos corregidos	-2,1	1,5	1,8	-,2	-,2	-,3	-,2	
	Recuento	9	0	0	0	1	0	0	10
	Frecuencia esperada	7,8	,5	1,3	,1	,1	,1	,1	10,0
	% de Modalidad A. Tráfico	90,0%	,0%	,0%	,0%	10,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Parietal izquierdo	7,5%	,0%	,0%	,0%	100,0%	,0%	,0%	6,5%
	% del total	5,9%	,0%	,0%	,0%	,7%	,0%	,0%	6,5%
motorista proyectado contra el pavimento	Residuos corregidos	,9	-,8	-1,3	-,3	3,8	-,4	-,3	
	Recuento	4	0	0	0	0	0	0	4
	Frecuencia esperada	3,1	,2	,5	,0	,0	,1	,0	4,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Parietal izquierdo	3,3%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	2,6%
	% del total	2,6%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	2,6%
Total	Residuos corregidos	1,1	-,5	-,8	-,2	-,2	-,2	-,2	
	Recuento	120	8	20	1	1	2	1	153
	Frecuencia esperada	120,0	8,0	20,0	1,0	1,0	2,0	1,0	153,0
	% de Modalidad A. Tráfico	78,4%	5,2%	13,1%	,7%	,7%	1,3%	,7%	100,0%
	% de Parietal izquierdo	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	78,4%	5,2%	13,1%	,7%	,7%	1,3%	,7%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	44,038(a)	66	,983
Razón de verosimilitudes	35,445	66	,999
Asociación lineal por lineal	,000	1	,998
N de casos válidos	153		

a 78 casillas (92,9%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,01.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coefficiente de contingencia	,473	,983
N de casos válidos		153	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 221: Temporal derecho, trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.

			Temporal derecho					Total
			sin trazo de fractura	inicio de fractura	fractura que irradia	1+4	3+4	
Modalidad A. Tráfico	atropello	Recuento	61	12	11	0	1	85
		Frecuencia esperada	58,9	12,2	12,8	,6	,6	85,0
		% de Modalidad A. Tráfico	71,8%	14,1%	12,9%	,0%	1,2%	100,0%
		% de Temporal derecho	57,5%	54,5%	47,8%	,0%	100,0%	55,6%
		% del total	39,9%	7,8%	7,2%	,0%	,7%	55,6%
	atropello del metro	Residuos corregidos	,7	-,1	-,8	-1,1	,9	
		Recuento	3	1	4	0	0	8
		Frecuencia esperada	5,5	1,2	1,2	,1	,1	8,0
		% de Modalidad A. Tráfico	37,5%	12,5%	50,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Temporal derecho	2,8%	4,5%	17,4%	,0%	,0%	5,2%
	colisión con objeto fijo	% del total	2,0%	,7%	2,6%	,0%	,0%	5,2%
		Residuos corregidos	-2,0	-,2	2,8	-,2	-,2	
		Recuento	9	2	2	0	0	13
		Frecuencia esperada	9,0	1,9	2,0	,1	,1	13,0
		% de Modalidad A. Tráfico	69,2%	15,4%	15,4%	,0%	,0%	100,0%
colisión con otro vehículo	% de Temporal derecho	8,5%	9,1%	8,7%	,0%	,0%	8,5%	
	% del total	5,9%	1,3%	1,3%	,0%	,0%	8,5%	
	Residuos corregidos	,0	,1	,0	-,3	-,3		
	Recuento	10	2	2	1	0	15	
	Frecuencia esperada	10,4	2,2	2,3	,1	,1	15,0	
vuelco	% de Modalidad A. Tráfico	66,7%	13,3%	13,3%	6,7%	,0%	100,0%	
	% de Temporal derecho	9,4%	9,1%	8,7%	100,0%	,0%	9,8%	
	% del total	6,5%	1,3%	1,3%	,7%	,0%	9,8%	
	Residuos corregidos	-,2	-,1	-,2	3,0	-,3		
	Recuento	3	2	1	0	0	6	
vuelco	Frecuencia esperada	4,2	,9	,9	,0	,0	6,0	
	% de Modalidad A. Tráfico	50,0%	33,3%	16,7%	,0%	,0%	100,0%	

	% de Temporal derecho	2,8%	9,1%	4,3%	,0%	,0%	3,9%
	% del total	2,0%	1,3%	,7%	,0%	,0%	3,9%
	Residuos corregidos	-1,0	1,3	,1	-,2	-,2	
vehículo precipitado en una pendiente	Recuento	3	0	0	0	0	3
	Frecuencia esperada	2,1	,4	,5	,0	,0	3,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Temporal derecho	2,8%	,0%	,0%	,0%	,0%	2,0%
	% del total	2,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	2,0%
	Residuos corregidos	1,2	-,7	-,7	-,1	-,1	
caída de vehículo en movimiento	Recuento	1	0	0	0	0	1
	Frecuencia esperada	,7	,1	,2	,0	,0	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Temporal derecho	,9%	,0%	,0%	,0%	,0%	,7%
	% del total	,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	,7%
	Residuos corregidos	,7	-,4	-,4	-,1	-,1	
proyectado fuera del vehículo	Recuento	1	0	0	0	0	1
	Frecuencia esperada	,7	,1	,2	,0	,0	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Temporal derecho	,9%	,0%	,0%	,0%	,0%	,7%
	% del total	,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	,7%
	Residuos corregidos	,7	-,4	-,4	-,1	-,1	
presionado bajo el peso del vehículo	Recuento	1	0	1	0	0	2
	Frecuencia esperada	1,4	,3	,3	,0	,0	2,0
	% de Modalidad A. Tráfico	50,0%	,0%	50,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Temporal derecho	,9%	,0%	4,3%	,0%	,0%	1,3%
	% del total	,7%	,0%	,7%	,0%	,0%	1,3%
	Residuos corregidos	-,6	-,6	1,4	-,1	-,1	
sin especificar	Recuento	3	1	1	0	0	5
	Frecuencia esperada	3,5	,7	,8	,0	,0	5,0
	% de Modalidad A. Tráfico	60,0%	20,0%	20,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Temporal derecho	2,8%	4,5%	4,3%	,0%	,0%	3,3%
	% del total	2,0%	,7%	,7%	,0%	,0%	3,3%

Total	motorista impactado contra otro vehículo	Residuos corregidos	-,5	,4	,3	-,2	-,2	
		Recuento	7	2	1	0	0	10
		Frecuencia esperada	6,9	1,4	1,5	,1	,1	10,0
		% de Modalidad A. Tráfico	70,0%	20,0%	10,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Temporal derecho	6,6%	9,1%	4,3%	,0%	,0%	6,5%
		% del total	4,6%	1,3%	,7%	,0%	,0%	6,5%
		Residuos corregidos	,1	,5	-,5	-,3	-,3	
	motorista proyectado contra el pavimento	Recuento	4	0	0	0	0	4
		Frecuencia esperada	2,8	,6	,6	,0	,0	4,0
		% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Temporal derecho	3,8%	,0%	,0%	,0%	,0%	2,6%
		% del total	2,6%	,0%	,0%	,0%	,0%	2,6%
		Residuos corregidos	1,3	-,8	-,9	-,2	-,2	
		Recuento	106	22	23	1	1	153
Total	Frecuencia esperada	106,0	22,0	23,0	1,0	1,0	153,0	
	% de Modalidad A. Tráfico	69,3%	14,4%	15,0%	,7%	,7%	100,0%	
	% de Temporal derecho	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% del total	69,3%	14,4%	15,0%	,7%	,7%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	26,455(a)	44	,983
Razón de verosimilitudes	21,818	44	,998
Asociación lineal por lineal	,326	1	,568
N de casos válidos	153		

a 53 casillas (88,3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,01.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	,384	,983
N de casos válidos	153	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 222: Peñasco derecho, trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.

		Peñasco derecho			Total	
		sin trazo de fractura	inicio de fractura	fractura que irradia		
Modalidad A. Tráfico	atropello	Recuento	76	2	7	85
		Frecuencia esperada	74,4	3,3	7,2	85,0
		% de Modalidad A. Tráfico	89,4%	2,4%	8,2%	100,0%
		% de Peñasco derecho	56,7%	33,3%	53,8%	55,6%
		% del total	49,7%	1,3%	4,6%	55,6%
	atropello del metro	Residuos corregidos	,8	-1,1	-,1	
		Recuento	5	1	2	8
		Frecuencia esperada	7,0	,3	,7	8,0
		% de Modalidad A. Tráfico	62,5%	12,5%	25,0%	100,0%
		% de Peñasco derecho	3,7%	16,7%	15,4%	5,2%
colisión con objeto fijo	% del total	3,3%	,7%	1,3%	5,2%	
	Residuos corregidos	-2,2	1,3	1,7		
	Recuento	13	0	0	13	
	Frecuencia esperada	11,4	,5	1,1	13,0	
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	100,0%	
	% de Peñasco derecho	9,7%	,0%	,0%	8,5%	
	% del total	8,5%	,0%	,0%	8,5%	

colisión con otro vehículo	Residuos corregidos	1,4	-,8	-1,1	
	Recuento	13	1	1	15
	Frecuencia esperada	13,1	,6	1,3	15,0
	% de Modalidad A. Tráfico	86,7%	6,7%	6,7%	100,0%
	% de Peñasco derecho	9,7%	16,7%	7,7%	9,8%
	% del total	8,5%	,7%	,7%	9,8%
	Residuos corregidos	-,1	,6	-,3	
vuelco	Recuento	5	0	1	6
	Frecuencia esperada	5,3	,2	,5	6,0
	% de Modalidad A. Tráfico	83,3%	,0%	16,7%	100,0%
	% de Peñasco derecho	3,7%	,0%	7,7%	3,9%
	% del total	3,3%	,0%	,7%	3,9%
	Residuos corregidos	-,3	-,5	,7	
	Recuento	3	0	0	3
vehículo precipitado en una pendiente	Frecuencia esperada	2,6	,1	,3	3,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Peñasco derecho	2,2%	,0%	,0%	2,0%
	% del total	2,0%	,0%	,0%	2,0%
	Residuos corregidos	,7	-,4	-,5	
	Recuento	1	0	0	1
	Frecuencia esperada	,9	,0	,1	1,0
caída de vehículo en movimiento	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Peñasco derecho	,7%	,0%	,0%	,7%
	% del total	,7%	,0%	,0%	,7%
	Residuos corregidos	,4	-,2	-,3	
	Recuento	1	0	0	1
	Frecuencia esperada	,9	,0	,1	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	100,0%
proyectado fuera del vehículo	% de Peñasco derecho	,7%	,0%	,0%	,7%
	% del total	,7%	,0%	,0%	,7%
	Residuos corregidos	,4	-,2	-,3	
	Recuento	1	0	1	2
	Frecuencia esperada	,9	,0	,1	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Peñasco derecho	,7%	,0%	,0%	,7%
presionado bajo el peso	% del total	,7%	,0%	,0%	,7%
	Residuos corregidos	,4	-,2	-,3	
	Recuento	1	0	1	2

Total	del vehículo	Frecuencia esperada	1,8	,1	,2	2,0
		% de Modalidad A. Tráfico	50,0%	,0%	50,0%	100,0%
		% de Peñasco derecho	,7%	,0%	7,7%	1,3%
		% del total	,7%	,0%	,7%	1,3%
		Residuos corregidos	-1,6	-,3	2,1	
		Recuento	3	1	1	5
	sin especificar	Frecuencia esperada	4,4	,2	,4	5,0
		% de Modalidad A. Tráfico	60,0%	20,0%	20,0%	100,0%
		% de Peñasco derecho	2,2%	16,7%	7,7%	3,3%
		% del total	2,0%	,7%	,7%	3,3%
		Residuos corregidos	-1,9	1,9	,9	
		Recuento	9	1	0	10
	motorista impactado contra otro vehículo	Frecuencia esperada	8,8	,4	,8	10,0
		% de Modalidad A. Tráfico	90,0%	10,0%	,0%	100,0%
		% de Peñasco derecho	6,7%	16,7%	,0%	6,5%
		% del total	5,9%	,7%	,0%	6,5%
		Residuos corregidos	,2	1,0	-1,0	
		Recuento	4	0	0	4
	motorista proyectado contra el pavimento	Frecuencia esperada	3,5	,2	,3	4,0
		% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Peñasco derecho	3,0%	,0%	,0%	2,6%
		% del total	2,6%	,0%	,0%	2,6%
		Residuos corregidos	,8	-,4	-,6	
		Recuento	134	6	13	153
Total	Frecuencia esperada	134,0	6,0	13,0	153,0	
	% de Modalidad A. Tráfico	87,6%	3,9%	8,5%	100,0%	
	% de Peñasco derecho	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% del total	87,6%	3,9%	8,5%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	20,163(a)	22	,573
Razón de verosimilitudes	18,399	22	,682
Asociación lineal por lineal	,038	1	,845
N de casos válidos	153		

a 29 casillas (80,6%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,04.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Coeficiente de contingencia	,341	,573
N de casos válidos	153	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 223: Mastoides derecha, trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.

			Mastoides dererecha		Total
			sin trazo de fractura	fractura que irradia	
Modalidad A. Tráfico	atropello	Recuento	82	3	85
		Frecuencia esperada	81,7	3,3	85,0
		% de Modalidad A. Tráfico	96,5%	3,5%	100,0%
		% de Mastoides dererecha	55,8%	50,0%	55,6%
		% del total	53,6%	2,0%	55,6%
	atropello del metro	Residuos corregidos	,3	-,3	
		Recuento	6	2	8
		Frecuencia esperada	7,7	,3	8,0
		% de Modalidad A. Tráfico	75,0%	25,0%	100,0%
		% de Mastoides dererecha	4,1%	33,3%	5,2%
	colisión con objeto fijo	% del total	3,9%	1,3%	5,2%
		Residuos corregidos	-3,2	3,2	
		Recuento	13	0	13
		Frecuencia esperada	12,5	,5	13,0
		% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	100,0%
colisión con otro vehículo	% de Mastoides dererecha	8,8%	,0%	8,5%	
	% del total	8,5%	,0%	8,5%	
	Residuos corregidos	,8	-,8		
	Recuento	15	0	15	
	Frecuencia esperada	14,4	,6	15,0	
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	100,0%	
	% de Mastoides dererecha	10,2%	,0%	9,8%	
	% del total	9,8%	,0%	9,8%	
	Residuos corregidos	,8	-,8		

vuelco	Recuento	6	0	6
	Frecuencia esperada	5,8	,2	6,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	100,0%
	% de Mastoides dererecha	4,1%	,0%	3,9%
	% del total	3,9%	,0%	3,9%
	Residuos corregidos	,5	-,5	
	vehículo precipitado en una pendiente	Recuento	3	0
Frecuencia esperada		2,9	,1	3,0
% de Modalidad A. Tráfico		100,0%	,0%	100,0%
% de Mastoides dererecha		2,0%	,0%	2,0%
% del total		2,0%	,0%	2,0%
Residuos corregidos		,4	-,4	
caída de vehículo en movimiento		Recuento	1	0
	Frecuencia esperada	1,0	,0	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	100,0%
	% de Mastoides dererecha	,7%	,0%	,7%
	% del total	,7%	,0%	,7%
	Residuos corregidos	,2	-,2	
	proyectado fuera del vehículo	Recuento	1	0
Frecuencia esperada		1,0	,0	1,0
% de Modalidad A. Tráfico		100,0%	,0%	100,0%
% de Mastoides dererecha		,7%	,0%	,7%
% del total		,7%	,0%	,7%
Residuos corregidos		,2	-,2	
presionado bajo el peso del vehículo		Recuento	2	0
	Frecuencia esperada	1,9	,1	2,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	100,0%
	% de Mastoides dererecha	1,4%	,0%	1,3%

		% del total	1,3%	,0%	1,3%
		Residuos corregidos	,3	-,3	
	sin especificar	Recuento	4	1	5
		Frecuencia esperada	4,8	,2	5,0
		% de Modalidad A. Tráfico	80,0%	20,0%	100,0%
		% de Mastoides dererecha	2,7%	16,7%	3,3%
		% del total	2,6%	,7%	3,3%
		Residuos corregidos	-1,9	1,9	
	motorista impactado contra otro vehículo	Recuento	10	0	10
		Frecuencia esperada	9,6	,4	10,0
		% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	100,0%
		% de Mastoides dererecha	6,8%	,0%	6,5%
		% del total	6,5%	,0%	6,5%
		Residuos corregidos	,7	-,7	
	motorista proyectado contra el pavimento	Recuento	4	0	4
		Frecuencia esperada	3,8	,2	4,0
		% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	100,0%
		% de Mastoides dererecha	2,7%	,0%	2,6%
		% del total	2,6%	,0%	2,6%
		Residuos corregidos	,4	-,4	
Total		Recuento	147	6	153
		Frecuencia esperada	147,0	6,0	153,0
		% de Modalidad A. Tráfico	96,1%	3,9%	100,0%
		% de Mastoides dererecha	100,0%	100,0%	100,0%
		% del total	96,1%	3,9%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	15,144(a)	11	,176
Razón de verosimilitudes	10,667	11	,472
Asociación lineal por lineal	,072	1	,788
N de casos válidos	153		

a 18 casillas (75,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,04.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Coeficiente de contingencia	,300	,176
N de casos válidos	153	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 224: Temporal izquierdo, trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.

			Temporal izquierdo							Total	
			sin trazo de fractura	inicio de fractura	fractura que irradia	trepano	ventana ósea	1+4	3+4		1+3+4
Modalidad A. Tráfico	atropello	Recuento	63	6	12	2	1	0	0	1	85
		Frecuencia esperada	56,1	10,6	12,8	1,1	,6	1,1	2,2	,6	85,0
		% de Modalidad A. Tráfico	74,1%	7,1%	14,1%	2,4%	1,2%	,0%	,0%	1,2%	100,0%
		% de Temporal izquierdo	62,4%	31,6%	52,2%	100,0%	100,0%	,0%	,0%	100,0%	55,6%
		% del total	41,2%	3,9%	7,8%	1,3%	,7%	,0%	,0%	,7%	55,6%
	atropello del metro	Residuos corregidos	2,4	-2,2	-,4	1,3	,9	-1,6	-2,3	,9	
		Recuento	3	1	4	0	0	0	0	0	8
		Frecuencia esperada	5,3	1,0	1,2	,1	,1	,1	,2	,1	8,0
		% de Modalidad A. Tráfico	37,5%	12,5%	50,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Temporal izquierdo	3,0%	5,3%	17,4%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	5,2%
	colisión con objeto fijo	% del total	2,0%	,7%	2,6%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	5,2%
		Residuos corregidos	-1,7	,0	2,8	-,3	-,2	-,3	-,5	-,2	
		Recuento	6	3	2	0	0	1	1	0	13
		Frecuencia esperada	8,6	1,6	2,0	,2	,1	,2	,3	,1	13,0
		% de Modalidad A. Tráfico	46,2%	23,1%	15,4%	,0%	,0%	7,7%	7,7%	,0%	100,0%
colisión con otro vehículo	% de Temporal izquierdo	5,9%	15,8%	8,7%	,0%	,0%	50,0%	25,0%	,0%	8,5%	
	% del total	3,9%	2,0%	1,3%	,0%	,0%	,7%	,7%	,0%	8,5%	
	Residuos corregidos	-1,6	1,2	,0	-,4	-,3	2,1	1,2	-,3		
	Recuento	9	2	2	0	0	0	2	0	15	
	Frecuencia esperada	9,9	1,9	2,3	,2	,1	,2	,4	,1	15,0	
vuelco	% de Modalidad A. Tráfico	60,0%	13,3%	13,3%	,0%	,0%	,0%	13,3%	,0%	100,0%	
	% de Temporal izquierdo	8,9%	10,5%	8,7%	,0%	,0%	,0%	50,0%	,0%	9,8%	
	% del total	5,9%	1,3%	1,3%	,0%	,0%	,0%	1,3%	,0%	9,8%	
	Residuos corregidos	-,5	,1	-,2	-,5	-,3	-,5	2,7	-,3		
	Recuento	5	0	1	0	0	0	0	0	6	

	Frecuencia esperada	4,0	,7	,9	,1	,0	,1	,2	,0	6,0
	% de Modalidad A. Tráfico	83,3%	,0%	16,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Temporal izquierdo	5,0%	,0%	4,3%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	3,9%
	% del total	3,3%	,0%	,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	3,9%
	Residuos corregidos	,9	-,9	,1	-,3	-,2	-,3	-,4	-,2	
vehículo precipitado en una pendiente	Recuento	3	0	0	0	0	0	0	0	3
	Frecuencia esperada	2,0	,4	,5	,0	,0	,0	,1	,0	3,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Temporal izquierdo	3,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	2,0%
	% del total	2,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	2,0%
	Residuos corregidos	1,3	-,7	-,7	-,2	-,1	-,2	-,3	-,1	
	Recuento	1	0	0	0	0	0	0	0	1
caída de vehículo en movimiento	Frecuencia esperada	,7	,1	,2	,0	,0	,0	,0	,0	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Temporal izquierdo	1,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,7%
	% del total	,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,7%
	Residuos corregidos	,7	-,4	-,4	-,1	-,1	-,1	-,2	-,1	
	Recuento	1	0	0	0	0	0	0	0	1
proyectado fuera del vehículo	Frecuencia esperada	,7	,1	,2	,0	,0	,0	,0	,0	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Temporal izquierdo	1,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,7%
	% del total	,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,7%
	Residuos corregidos	,7	-,4	-,4	-,1	-,1	-,1	-,2	-,1	
	Recuento	1	1	0	0	0	0	0	0	2
presionado bajo el peso del vehículo	Frecuencia esperada	1,3	,2	,3	,0	,0	,0	,1	,0	2,0
	% de Modalidad A. Tráfico	50,0%	50,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Temporal izquierdo	1,0%	5,3%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,3%
	% del total	,7%	,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,3%
	Residuos corregidos	-,5	1,6	-,6	-,2	-,1	-,2	-,2	-,1	

Total	sin especificar	Recuento	2	1	2	0	0	0	0	0	5
		Frecuencia esperada	3,3	,6	,8	,1	,0	,1	,1	,0	5,0
		% de Modalidad A. Tráfico	40,0%	20,0%	40,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Temporal izquierdo	2,0%	5,3%	8,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	3,3%
		% del total	1,3%	,7%	1,3%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	3,3%
		Residuos corregidos	-1,2	,5	1,6	-,3	-,2	-,3	-,4	-,2	
	motorista impactado contra otro vehículo	Recuento	7	2	0	0	0	1	0	0	10
		Frecuencia esperada	6,6	1,2	1,5	,1	,1	,1	,3	,1	10,0
		% de Modalidad A. Tráfico	70,0%	20,0%	,0%	,0%	,0%	10,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Temporal izquierdo	6,9%	10,5%	,0%	,0%	,0%	50,0%	,0%	,0%	6,5%
		% del total	4,6%	1,3%	,0%	,0%	,0%	,7%	,0%	,0%	6,5%
		Residuos corregidos	,3	,8	-1,4	-,4	-,3	2,5	-,5	-,3	
	motorista proyectado contra el pavimento	Recuento	0	3	0	0	0	0	1	0	4
		Frecuencia esperada	2,6	,5	,6	,1	,0	,1	,1	,0	4,0
		% de Modalidad A. Tráfico	,0%	75,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	25,0%	,0%	100,0%
		% de Temporal izquierdo	,0%	15,8%	,0%	,0%	,0%	,0%	25,0%	,0%	2,6%
		% del total	,0%	2,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,7%	,0%	2,6%
		Residuos corregidos	-2,8	3,8	-,9	-,2	-,2	-,2	2,8	-,2	
	Total	Recuento	101	19	23	2	1	2	4	1	153
		Frecuencia esperada	101,0	19,0	23,0	2,0	1,0	2,0	4,0	1,0	153,0
		% de Modalidad A. Tráfico	66,0%	12,4%	15,0%	1,3%	,7%	1,3%	2,6%	,7%	100,0%
% de Temporal izquierdo		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
% del total		66,0%	12,4%	15,0%	1,3%	,7%	1,3%	2,6%	,7%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	72,472(a)	77	,625
Razón de verosimilitudes	60,949	77	,910
Asociación lineal por lineal	1,876	1	,171
N de casos válidos	153		

a 89 casillas (92,7%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,01.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Coeficiente de contingencia	,567	,625
N de casos válidos	153	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 225: Peñasco izquierdo, trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.

			Peñasco izquierdo			Total
			sin trazo de fractura	inicio de fractura	fractura que irradia	
Modalidad A. Tráfico	atropello	Recuento	75	2	8	85
		Frecuencia esperada	73,9	3,3	7,8	85,0
		% de Modalidad A. Tráfico	88,2%	2,4%	9,4%	100,0%
		% de Peñasco izquierdo	56,4%	33,3%	57,1%	55,6%
		% del total	49,0%	1,3%	5,2%	55,6%
	atropello del metro	Residuos corregidos	,5	-1,1	,1	
		Recuento	6	0	2	8
		Frecuencia esperada	7,0	,3	,7	8,0
		% de Modalidad A. Tráfico	75,0%	,0%	25,0%	100,0%
		% de Peñasco izquierdo	4,5%	,0%	14,3%	5,2%
	colisión con objeto fijo	% del total	3,9%	,0%	1,3%	5,2%
		Residuos corregidos	-1,0	-,6	1,6	
		Recuento	12	1	0	13
		Frecuencia esperada	11,3	,5	1,2	13,0
		% de Modalidad A. Tráfico	92,3%	7,7%	,0%	100,0%
colisión con otro vehículo	% de Peñasco izquierdo	9,0%	16,7%	,0%	8,5%	
	% del total	7,8%	,7%	,0%	8,5%	
	Residuos corregidos	,6	,7	-1,2		
	Recuento	13	1	1	15	
	Frecuencia esperada	13,0	,6	1,4	15,0	
vuelco	% de Modalidad A. Tráfico	86,7%	6,7%	6,7%	100,0%	
	% de Peñasco izquierdo	9,8%	16,7%	7,1%	9,8%	
	% del total	8,5%	,7%	,7%	9,8%	
	Residuos corregidos	,0	,6	-,4		
	Recuento	6	0	0	6	
	Frecuencia esperada	5,2	,2	,5	6,0	
	% de Modalidad A.	100,0%	,0%	,0%	100,0%	

	Tráfico				
	% de Peñasco izquierdo	4,5%	,0%	,0%	3,9%
	% del total	3,9%	,0%	,0%	3,9%
vehículo precipitado en una pendiente	Residuos corregidos	1,0	-,5	-,8	
	Recuento	3	0	0	3
	Frecuencia esperada	2,6	,1	,3	3,0
	% de Modalidad A.	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	Tráfico				
	% de Peñasco izquierdo	2,3%	,0%	,0%	2,0%
	% del total	2,0%	,0%	,0%	2,0%
	Residuos corregidos	,7	-,4	-,6	
caída de vehículo en movimiento	Recuento	1	0	0	1
	Frecuencia esperada	,9	,0	,1	1,0
	% de Modalidad A.	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	Tráfico				
	% de Peñasco izquierdo	,8%	,0%	,0%	,7%
	% del total	,7%	,0%	,0%	,7%
	Residuos corregidos	,4	-,2	-,3	
proyectado fuera del vehículo	Recuento	1	0	0	1
	Frecuencia esperada	,9	,0	,1	1,0
	% de Modalidad A.	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	Tráfico				
	% de Peñasco izquierdo	,8%	,0%	,0%	,7%
	% del total	,7%	,0%	,0%	,7%
	Residuos corregidos	,4	-,2	-,3	
presionado bajo el peso del vehículo	Recuento	2	0	0	2
	Frecuencia esperada	1,7	,1	,2	2,0
	% de Modalidad A.	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	Tráfico				
	% de Peñasco izquierdo	1,5%	,0%	,0%	1,3%
	% del total	1,3%	,0%	,0%	1,3%
	Residuos corregidos	,6	-,3	-,5	
sin especificar	Recuento	3	1	1	5
	Frecuencia esperada	4,3	,2	,5	5,0
	% de Modalidad A.	60,0%	20,0%	20,0%	100,0%
	Tráfico				
	% de Peñasco izquierdo	2,3%	16,7%	7,1%	3,3%

	% del total	2,0%	,7%	,7%	3,3%
	Residuos corregidos	-1,8	1,9	,9	
	Recuento	7	1	2	10
	Frecuencia esperada	8,7	,4	,9	10,0
	% de Modalidad A. Tráfico	70,0%	10,0%	20,0%	100,0%
	% de Peñasco izquierdo	5,3%	16,7%	14,3%	6,5%
	% del total	4,6%	,7%	1,3%	6,5%
	Residuos corregidos	-1,6	1,0	1,2	
	Recuento	4	0	0	4
	Frecuencia esperada	3,5	,2	,4	4,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Peñasco izquierdo	3,0%	,0%	,0%	2,6%
	% del total	2,6%	,0%	,0%	2,6%
	Residuos corregidos	,8	-,4	-,6	
	Recuento	133	6	14	153
	Frecuencia esperada	133,0	6,0	14,0	153,0
	% de Modalidad A. Tráfico	86,9%	3,9%	9,2%	100,0%
	% de Peñasco izquierdo	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	86,9%	3,9%	9,2%	100,0%
Total					

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	14,762(a)	22	,872
Razón de verosimilitudes	15,362	22	,846
Asociación lineal por lineal	,485	1	,486
N de casos válidos	153		

a. 29 casillas (80,6%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,04.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coefficiente de contingencia	,297	,872
N de casos válidos		153	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 226: Mastoides izquierda, trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.

		Mastoides izquierda		Total	
		sin trazo de fractura	fractura que irradia		
Modalidad A. Tráfico	atropello	Recuento	82	3	85
		Frecuencia esperada	81,7	3,3	85,0
		% de Modalidad A. Tráfico	96,5%	3,5%	100,0%
		% de Mastoides izquierda	55,8%	50,0%	55,6%
		% del total	53,6%	2,0%	55,6%
		Residuos corregidos	,3	-,3	
	atropello del metro	Recuento	6	2	8
		Frecuencia esperada	7,7	,3	8,0
		% de Modalidad A. Tráfico	75,0%	25,0%	100,0%
		% de Mastoides izquierda	4,1%	33,3%	5,2%
		% del total	3,9%	1,3%	5,2%
		Residuos corregidos	-3,2	3,2	
colisión con objeto fijo	Recuento	13	0	13	
	Frecuencia esperada	12,5	,5	13,0	
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	100,0%	
	% de Mastoides izquierda	8,8%	,0%	8,5%	

	% del total	8,5%	,0%	8,5%
	Residuos corregidos	,8	-,8	
colisión con otro vehículo	Recuento	15	0	15
	Frecuencia esperada	14,4	,6	15,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	100,0%
	% de Mastoides izquierda	10,2%	,0%	9,8%
	% del total	9,8%	,0%	9,8%
	Residuos corregidos	,8	-,8	
vuelco	Recuento	6	0	6
	Frecuencia esperada	5,8	,2	6,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	100,0%
	% de Mastoides izquierda	4,1%	,0%	3,9%
	% del total	3,9%	,0%	3,9%
	Residuos corregidos	,5	-,5	
vehículo precipitado en una pendiente	Recuento	3	0	3
	Frecuencia esperada	2,9	,1	3,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	100,0%
	% de Mastoides izquierda	2,0%	,0%	2,0%
	% del total	2,0%	,0%	2,0%
	Residuos corregidos	,4	-,4	
caída de vehículo en movimiento	Recuento	1	0	1
	Frecuencia esperada	1,0	,0	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	100,0%
	% de Mastoides izquierda	,7%	,0%	,7%
	% del total	,7%	,0%	,7%
	Residuos corregidos	,2	-,2	
proyectado fuera del vehículo	Recuento	1	0	1
	Frecuencia esperada	1,0	,0	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	100,0%

	% de Mastoides izquierda	,7%	,0%	,7%
	% del total	,7%	,0%	,7%
presionado bajo el peso del vehículo	Residuos corregidos	,2	-,2	
	Recuento	2	0	2
	Frecuencia esperada	1,9	,1	2,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	100,0%
sin especificar	% de Mastoides izquierda	1,4%	,0%	1,3%
	% del total	1,3%	,0%	1,3%
	Residuos corregidos	,3	-,3	
	Recuento	4	1	5
motorista impactado contra otro vehículo	Frecuencia esperada	4,8	,2	5,0
	% de Modalidad A. Tráfico	80,0%	20,0%	100,0%
	% de Mastoides izquierda	2,7%	16,7%	3,3%
	% del total	2,6%	,7%	3,3%
motorista proyectado contra el pavimento	Residuos corregidos	-1,9	1,9	
	Recuento	10	0	10
	Frecuencia esperada	9,6	,4	10,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	100,0%
Total	% de Mastoides izquierda	6,8%	,0%	6,5%
	% del total	6,5%	,0%	6,5%
	Residuos corregidos	,7	-,7	
	Recuento	4	0	4
Total	Frecuencia esperada	3,8	,2	4,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	100,0%
	% de Mastoides izquierda	2,7%	,0%	2,6%
	% del total	2,6%	,0%	2,6%
Total	Residuos corregidos	,4	-,4	
	Recuento	147	6	153
	Frecuencia esperada	147,0	6,0	153,0
	% de Modalidad A.	96,1%	3,9%	100,0%

Tráfico % de Mastoides izquierda % del total	100,0%	100,0%	100,0%
	96,1%	3,9%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	15,144(a)	11	,176
Razón de verosimilitudes	10,667	11	,472
Asociación lineal por lineal	,072	1	,788
N de casos válidos	153		

a 18 casillas (75,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,04.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Coeficiente de contingencia	,300	,176
N de casos válidos	153	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 227: Occipital (línea media), trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.

			Occipital línea media			Total
			sin trazo de fractura	inicio de fractura	fractura que irradia	
Modalidad A. Tráfico	atropello	Recuento	73	4	8	85
		Frecuencia esperada	71,7	2,2	11,1	85,0
		% de Modalidad A. Tráfico	85,9%	4,7%	9,4%	100,0%
		% de Occipital línea media	56,6%	100,0%	40,0%	55,6%
		% del total	47,7%	2,6%	5,2%	55,6%
	atropello del metro	Residuos corregidos	,6	1,8	-1,5	
		Recuento	4	0	4	8
		Frecuencia esperada	6,7	,2	1,0	8,0
		% de Modalidad A. Tráfico	50,0%	,0%	50,0%	100,0%
		% de Occipital línea media	3,1%	,0%	20,0%	5,2%
	colisión con objeto fijo	% del total	2,6%	,0%	2,6%	5,2%
		Residuos corregidos	-2,7	-,5	3,2	
		Recuento	11	0	2	13
		Frecuencia esperada	11,0	,3	1,7	13,0
		% de Modalidad A. Tráfico	84,6%	,0%	15,4%	100,0%
colisión con otro vehículo	% de Occipital línea media	8,5%	,0%	10,0%	8,5%	
	% del total	7,2%	,0%	1,3%	8,5%	
	Residuos corregidos	,0	-,6	,3		
	Recuento	13	0	2	15	
	Frecuencia esperada	12,6	,4	2,0	15,0	
	% de Modalidad A. Tráfico	86,7%	,0%	13,3%	100,0%	
	% de Occipital línea media	10,1%	,0%	10,0%	9,8%	
	% del total	8,5%	,0%	1,3%	9,8%	
	Residuos corregidos	,3	-,7	,0		

vuelco	Recuento	5	0	1	6
	Frecuencia esperada	5,1	,2	,8	6,0
	% de Modalidad A. Tráfico	83,3%	,0%	16,7%	100,0%
	% de Occipital línea media	3,9%	,0%	5,0%	3,9%
	% del total	3,3%	,0%	,7%	3,9%
	Residuos corregidos	-,1	-,4	,3	
	vehículo precipitado en una pendiente	Recuento	3	0	0
Frecuencia esperada		2,5	,1	,4	3,0
% de Modalidad A. Tráfico		100,0%	,0%	,0%	100,0%
% de Occipital línea media		2,3%	,0%	,0%	2,0%
% del total		2,0%	,0%	,0%	2,0%
Residuos corregidos		,8	-,3	-,7	
caída de vehículo en movimiento		Recuento	1	0	0
	Frecuencia esperada	,8	,0	,1	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Occipital línea media	,8%	,0%	,0%	,7%
	% del total	,7%	,0%	,0%	,7%
	Residuos corregidos	,4	-,2	-,4	
	proyectado fuera del vehículo	Recuento	1	0	0
Frecuencia esperada		,8	,0	,1	1,0
% de Modalidad A. Tráfico		100,0%	,0%	,0%	100,0%
% de Occipital línea media		,8%	,0%	,0%	,7%
% del total		,7%	,0%	,0%	,7%
Residuos corregidos		,4	-,2	-,4	
presionado bajo el peso del vehículo		Recuento	2	0	0
	Frecuencia esperada	1,7	,1	,3	2,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Occipital línea media	1,6%	,0%	,0%	1,3%

		% del total	1,3%	,0%	,0%	1,3%
		Residuos corregidos	,6	-,2	-,6	
	sin especificar	Recuento	3	0	2	5
		Frecuencia esperada	4,2	,1	,7	5,0
		% de Modalidad A. Tráfico	60,0%	,0%	40,0%	100,0%
		% de Occipital línea media	2,3%	,0%	10,0%	3,3%
		% del total	2,0%	,0%	1,3%	3,3%
		Residuos corregidos	-1,5	-,4	1,8	
	motorista impactado contra otro vehículo	Recuento	10	0	0	10
		Frecuencia esperada	8,4	,3	1,3	10,0
		% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de Occipital línea media	7,8%	,0%	,0%	6,5%
		% del total	6,5%	,0%	,0%	6,5%
		Residuos corregidos	1,4	-,5	-1,3	
	motorista proyectado contra el pavimento	Recuento	3	0	1	4
		Frecuencia esperada	3,4	,1	,5	4,0
		% de Modalidad A. Tráfico	75,0%	,0%	25,0%	100,0%
		% de Occipital línea media	2,3%	,0%	5,0%	2,6%
		% del total	2,0%	,0%	,7%	2,6%
		Residuos corregidos	-,5	-,3	,7	
Total		Recuento	129	4	20	153
		Frecuencia esperada	129,0	4,0	20,0	153,0
		% de Modalidad A. Tráfico	84,3%	2,6%	13,1%	100,0%
		% de Occipital línea media	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% del total	84,3%	2,6%	13,1%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	20,002(a)	22	,583
Razón de verosimilitudes	19,412	22	,620
Asociación lineal por lineal	,009	1	,927
N de casos válidos	153		

a 29 casillas (80,6%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,03.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Coeficiente de contingencia	,340	,583
N de casos válidos	153	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 228: Occipital derecho, trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.

			Occipital derecho			Total
			sin trazo de fractura	inicio de fractura	fractura que irradia	
Modalidad A. Tráfico	atropello	Recuento	59	14	12	85
		Frecuencia esperada	60,0	11,1	13,9	85,0
		% de Modalidad A. Tráfico	69,4%	16,5%	14,1%	100,0%
		% de Occpital derecho	54,6%	70,0%	48,0%	55,6%
		% del total	38,6%	9,2%	7,8%	55,6%
	atropello del metro	Residuos corregidos	-,4	1,4	-,8	
		Recuento	3	1	4	8
		Frecuencia esperada	5,6	1,0	1,3	8,0
		% de Modalidad A. Tráfico	37,5%	12,5%	50,0%	100,0%
		% de Occpital derecho	2,8%	5,0%	16,0%	5,2%
	colisión con objeto fijo	% del total	2,0%	,7%	2,6%	5,2%
		Residuos corregidos	-2,1	,0	2,6	
		Recuento	10	1	2	13
		Frecuencia esperada	9,2	1,7	2,1	13,0
		% de Modalidad A. Tráfico	76,9%	7,7%	15,4%	100,0%
colisión con otro vehículo	% de Occpital derecho	9,3%	5,0%	8,0%	8,5%	
	% del total	6,5%	,7%	1,3%	8,5%	
	Residuos corregidos	,5	-,6	-,1		
	Recuento	12	1	2	15	
	Frecuencia esperada	10,6	2,0	2,5	15,0	
vuelco	% de Modalidad A. Tráfico	80,0%	6,7%	13,3%	100,0%	
	% de Occpital derecho	11,1%	5,0%	8,0%	9,8%	
	% del total	7,8%	,7%	1,3%	9,8%	
	Residuos corregidos	,8	-,8	-,3		
	Recuento	5	0	1	6	
	Frecuencia esperada	4,2	,8	1,0	6,0	
	% de Modalidad A. Tráfico	83,3%	,0%	16,7%	100,0%	

	% de Occpital derecho	4,6%	,0%	4,0%	3,9%
	% del total	3,3%	,0%	,7%	3,9%
	Residuos corregidos	,7	-1,0	,0	
vehículo precipitado en una pendiente	Recuento	2	1	0	3
	Frecuencia esperada	2,1	,4	,5	3,0
	% de Modalidad A. Tráfico	66,7%	33,3%	,0%	100,0%
	% de Occpital derecho	1,9%	5,0%	,0%	2,0%
	% del total	1,3%	,7%	,0%	2,0%
	Residuos corregidos	-2	1,1	-8	
caída de vehículo en movimiento	Recuento	1	0	0	1
	Frecuencia esperada	,7	,1	,2	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Occpital derecho	,9%	,0%	,0%	,7%
	% del total	,7%	,0%	,0%	,7%
	Residuos corregidos	,6	-4	-4	
proyectado fuera del vehículo	Recuento	1	0	0	1
	Frecuencia esperada	,7	,1	,2	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Occpital derecho	,9%	,0%	,0%	,7%
	% del total	,7%	,0%	,0%	,7%
	Residuos corregidos	,6	-4	-4	
presionado bajo el peso del vehículo	Recuento	2	0	0	2
	Frecuencia esperada	1,4	,3	,3	2,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Occpital derecho	1,9%	,0%	,0%	1,3%
	% del total	1,3%	,0%	,0%	1,3%
	Residuos corregidos	,9	-6	-6	
sin especificar	Recuento	2	0	3	5
	Frecuencia esperada	3,5	,7	,8	5,0
	% de Modalidad A. Tráfico	40,0%	,0%	60,0%	100,0%
	% de Occpital derecho	1,9%	,0%	12,0%	3,3%
	% del total	1,3%	,0%	2,0%	3,3%

Total	motorista impactado contra otro vehículo	Residuos corregidos	-1,5	-,9	2,7	
		Recuento	8	2	0	10
		Frecuencia esperada	7,1	1,3	1,6	10,0
		% de Modalidad A. Tráfico	80,0%	20,0%	,0%	100,0%
		% de Occpital derecho	7,4%	10,0%	,0%	6,5%
		% del total	5,2%	1,3%	,0%	6,5%
	motorista proyectado contra el pavimento	Residuos corregidos	,7	,7	-1,4	
		Recuento	3	0	1	4
		Frecuencia esperada	2,8	,5	,7	4,0
		% de Modalidad A. Tráfico	75,0%	,0%	25,0%	100,0%
		% de Occpital derecho	2,8%	,0%	4,0%	2,6%
		% del total	2,0%	,0%	,7%	2,6%
	Total	Residuos corregidos	,2	-,8	,5	
		Recuento	108	20	25	153
Frecuencia esperada		108,0	20,0	25,0	153,0	
% de Modalidad A. Tráfico		70,6%	13,1%	16,3%	100,0%	
% de Occpital derecho		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
% del total		70,6%	13,1%	16,3%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	22,947(a)	22	,405
Razón de verosimilitudes	23,883	22	,353
Asociación lineal por lineal	,115	1	,735
N de casos válidos	153		

a. 29 casillas (80,6%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,13.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coefficiente de contingencia	,361	,405
N de casos válidos		153	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 229: Occipital izquierdo, trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.

			Occipital izquierdo			Total
			sin trazo de fractura	inicio de fractura	fractura que irradia	
Modalidad A. Tráfico	atropello	Recuento	59	15	11	85
		Frecuencia esperada	63,3	9,4	12,2	85,0
		% de Modalidad A. Tráfico	69,4%	17,6%	12,9%	100,0%
		% de Occipital izquierdo	51,8%	88,2%	50,0%	55,6%
		% del total	38,6%	9,8%	7,2%	55,6%
	atropello del metro	Residuos corregidos	-1,6	2,9	-,6	
		Recuento	4	0	4	8
		Frecuencia esperada	6,0	,9	1,2	8,0
		% de Modalidad A. Tráfico	50,0%	,0%	50,0%	100,0%
		% de Occipital izquierdo	3,5%	,0%	18,2%	5,2%
colisión con objeto fijo	% del total	2,6%	,0%	2,6%	5,2%	
	Residuos corregidos	-1,6	-1,0	2,9		
	Recuento	12	0	1	13	
	Frecuencia esperada	9,7	1,4	1,9	13,0	
	% de Modalidad A. Tráfico	92,3%	,0%	7,7%	100,0%	
	% de Occipital izquierdo	10,5%	,0%	4,5%	8,5%	
	% del total	7,8%	,0%	,7%	8,5%	
	Residuos corregidos	1,5	-1,3	-,7		

colisión con otro vehículo	Recuento	12	1	2	15
	Frecuencia esperada	11,2	1,7	2,2	15,0
	% de Modalidad A. Tráfico	80,0%	6,7%	13,3%	100,0%
	% de Occipital izquierdo	10,5%	5,9%	9,1%	9,8%
	% del total	7,8%	,7%	1,3%	9,8%
	Residuos corregidos	,5	-,6	-,1	
	vuelco	Recuento	5	0	1
Frecuencia esperada		4,5	,7	,9	6,0
% de Modalidad A. Tráfico		83,3%	,0%	16,7%	100,0%
% de Occipital izquierdo		4,4%	,0%	4,5%	3,9%
% del total		3,3%	,0%	,7%	3,9%
Residuos corregidos		,5	-,9	,2	
vehículo precipitado en una pendiente		Recuento	3	0	0
	Frecuencia esperada	2,2	,3	,4	3,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Occipital izquierdo	2,6%	,0%	,0%	2,0%
	% del total	2,0%	,0%	,0%	2,0%
	Residuos corregidos	1,0	-,6	-,7	
	caída de vehículo en movimiento	Recuento	0	1	0
Frecuencia esperada		,7	,1	,1	1,0
% de Modalidad A. Tráfico		,0%	100,0%	,0%	100,0%
% de Occipital izquierdo		,0%	5,9%	,0%	,7%
% del total		,0%	,7%	,0%	,7%
Residuos corregidos		-1,7	2,8	-,4	
proyectado fuera del vehículo		Recuento	1	0	0
	Frecuencia esperada	,7	,1	,1	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Occipital izquierdo	,9%	,0%	,0%	,7%
	% del total	,7%	,0%	,0%	,7%
	Residuos corregidos	,6	-,4	-,4	
	presionado bajo el peso del vehículo	Recuento	2	0	0
Frecuencia esperada		1,5	,2	,3	2,0

	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Occipital izquierdo	1,8%	,0%	,0%	1,3%
	% del total	1,3%	,0%	,0%	1,3%
sin especificar	Residuos corregidos	,8	-,5	-,6	
	Recuento	3	0	2	5
	Frecuencia esperada	3,7	,6	,7	5,0
	% de Modalidad A. Tráfico	60,0%	,0%	40,0%	100,0%
	% de Occipital izquierdo	2,6%	,0%	9,1%	3,3%
	% del total	2,0%	,0%	1,3%	3,3%
motorista impactado contra otro vehículo	Residuos corregidos	-,8	-,8	1,7	
	Recuento	10	0	0	10
	Frecuencia esperada	7,5	1,1	1,4	10,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Occipital izquierdo	8,8%	,0%	,0%	6,5%
	% del total	6,5%	,0%	,0%	6,5%
motorista proyectado contra el pavimento	Residuos corregidos	1,9	-1,2	-1,3	
	Recuento	3	0	1	4
	Frecuencia esperada	3,0	,4	,6	4,0
	% de Modalidad A. Tráfico	75,0%	,0%	25,0%	100,0%
	% de Occipital izquierdo	2,6%	,0%	4,5%	2,6%
	% del total	2,0%	,0%	,7%	2,6%
Total	Residuos corregidos	,0	-,7	,6	
	Recuento	114	17	22	153
	Frecuencia esperada	114,0	17,0	22,0	153,0
	% de Modalidad A. Tráfico	74,5%	11,1%	14,4%	100,0%
	% de Occipital izquierdo	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	74,5%	11,1%	14,4%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	32,983(a)	22	,062
Razón de verosimilitudes	33,412	22	,056
Asociación lineal por lineal	1,331	1	,249
N de casos válidos	153		

a. 29 casillas (80,6%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,11.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por Nominal Coeficiente de contingencia	,421	,062
N de casos válidos	153	

a. Asumiendo la hipótesis alternativa.

b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 230: Variantes de la fractura principal * Modalidad de Accidentes de Tráfico.

		Variantes de la fractura principal					Total	
		fx lineal	fx conminuta	fx deprimida	trepano	ventana ósea		
Modalidad A. Tráfico	atropello	Recuento	48	10	0	1	2	61
		Frecuencia esperada	44,1	13,1	1,6	,5	1,6	61,0
		% de Modalidad A. Tráfico	78,7%	16,4%	,0%	1,6%	3,3%	100,0%
		% de N° de fractura principal	59,3%	41,7%	,0%	100,0%	66,7%	54,5%
		% del total	42,9%	8,9%	,0%	,9%	1,8%	54,5%
atropello del metro		Residuos corregidos	1,6	-1,4	-1,9	,9	,4	
		Recuento	2	4	0	0	0	6
		Frecuencia esperada	4,3	1,3	,2	,1	,2	6,0
		% de Modalidad A. Tráfico	33,3%	66,7%	,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de N° de fractura principal	2,5%	16,7%	,0%	,0%	,0%	5,4%

	% del total	1,8%	3,6%	,0%	,0%	,0%	5,4%
	Residuos corregidos	-2,2	2,8	-,4	-,2	-,4	
colisión con objeto fijo	Recuento	7	2	1	0	0	10
	Frecuencia esperada	7,2	2,1	,3	,1	,3	10,0
	% de Modalidad A. Tráfico	70,0%	20,0%	10,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de N° de fractura principal	8,6%	8,3%	33,3%	,0%	,0%	8,9%
	% del total	6,3%	1,8%	,9%	,0%	,0%	8,9%
	Residuos corregidos	-,2	-,1	1,5	-,3	-,5	
colisión con otro vehículo	Recuento	5	2	1	0	1	9
	Frecuencia esperada	6,5	1,9	,2	,1	,2	9,0
	% de Modalidad A. Tráfico	55,6%	22,2%	11,1%	,0%	11,1%	100,0%
	% de N° de fractura principal	6,2%	8,3%	33,3%	,0%	33,3%	8,0%
	% del total	4,5%	1,8%	,9%	,0%	,9%	8,0%
	Residuos corregidos	-1,2	,1	1,6	-,3	1,6	
vuelco	Recuento	3	1	1	0	0	5
	Frecuencia esperada	3,6	1,1	,1	,0	,1	5,0
	% de Modalidad A. Tráfico	60,0%	20,0%	20,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de N° de fractura principal	3,7%	4,2%	33,3%	,0%	,0%	4,5%
	% del total	2,7%	,9%	,9%	,0%	,0%	4,5%
	Residuos corregidos	-,6	-,1	2,5	-,2	-,4	
vehículo precipitado en una pendiente	Recuento	0	1	0	0	0	1
	Frecuencia esperada	,7	,2	,0	,0	,0	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	,0%	100,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de N° de fractura principal	,0%	4,2%	,0%	,0%	,0%	,9%
	% del total	,0%	,9%	,0%	,0%	,0%	,9%
	Residuos corregidos	-1,6	1,9	-,2	-,1	-,2	
caída de vehículo en movimiento	Recuento	1	0	0	0	0	1
	Frecuencia esperada	,7	,2	,0	,0	,0	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de N° de fractura principal	1,2%	,0%	,0%	,0%	,0%	,9%

		% del total	,9%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,9%
		Residuos corregidos	,6	-,5	-,2	-,1	-,2		
	presionado bajo el peso del vehículo	Recuento	1	0	0	0	0	0	1
		Frecuencia esperada	,7	,2	,0	,0	,0	,0	1,0
		% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de N° de fractura principal	1,2%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,9%
		% del total	,9%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,9%
		Residuos corregidos	,6	-,5	-,2	-,1	-,2		
	sin especificar	Recuento	1	4	0	0	0	0	5
		Frecuencia esperada	3,6	1,1	,1	,0	,1	,1	5,0
		% de Modalidad A. Tráfico	20,0%	80,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de N° de fractura principal	1,2%	16,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	4,5%
		% del total	,9%	3,6%	,0%	,0%	,0%	,0%	4,5%
		Residuos corregidos	-2,7	3,3	-,4	-,2	-,4		
	motorista impactado contra otro vehículo	Recuento	9	0	0	0	0	0	9
		Frecuencia esperada	6,5	1,9	,2	,1	,2	,2	9,0
		% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de N° de fractura principal	11,1%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	8,0%
		% del total	8,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	8,0%
		Residuos corregidos	1,9	-1,6	-,5	-,3	-,5		
	motorista proyectado contra el pavimento	Recuento	4	0	0	0	0	0	4
		Frecuencia esperada	2,9	,9	,1	,0	,1	,1	4,0
		% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
		% de N° de fractura principal	4,9%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	3,6%
		% del total	3,6%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	3,6%
		Residuos corregidos	1,3	-1,1	-,3	-,2	-,3		
	Total	Recuento	81	24	3	1	3	3	112
		Frecuencia esperada	81,0	24,0	3,0	1,0	3,0	3,0	112,0
		% de Modalidad A. Tráfico	72,3%	21,4%	2,7%	,9%	2,7%	2,7%	100,0%
		% de N° de fractura principal	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% del total	72,3%	21,4%	2,7%	,9%	2,7%	2,7%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	43,619(a)	40	,320
Razón de verosimilitudes	39,382	40	,498
Asociación lineal por lineal	,727	1	,394
N de casos válidos	112		

a 50 casillas (90,9%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,01.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coefficiente de contingencia	,529	,320
N de casos válidos		112	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 231: Variantes del trazo de la fractura principal * Modalidad de Accidentes de Tráfico.

			Trazo			Total
			regular	irregular	circulares o radiales	
Modalidad A. Tráfico	atropello	Recuento	47	13	1	61
		Frecuencia esperada	44,7	15,8	,5	61,0
		% de Modalidad A. Tráfico	77,0%	21,3%	1,6%	100,0%
		% de Trazo	57,3%	44,8%	100,0%	54,5%
		% del total	42,0%	11,6%	,9%	54,5%
	atropello del metro	Residuos corregidos	1,0	-1,2	,9	
		Recuento	2	4	0	6
		Frecuencia esperada	4,4	1,6	,1	6,0
		% de Modalidad A. Tráfico	33,3%	66,7%	,0%	100,0%
		% de Trazo	2,4%	13,8%	,0%	5,4%
	colisión con objeto fijo	% del total	1,8%	3,6%	,0%	5,4%
		Residuos corregidos	-2,3	2,3	-,2	
		Recuento	7	3	0	10
		Frecuencia esperada	7,3	2,6	,1	10,0
		% de Modalidad A. Tráfico	70,0%	30,0%	,0%	100,0%
colisión con otro vehículo	% de Trazo	8,5%	10,3%	,0%	8,9%	
	% del total	6,3%	2,7%	,0%	8,9%	
	Residuos corregidos	-,2	,3	-,3		
	Recuento	7	2	0	9	
	Frecuencia esperada	6,6	2,3	,1	9,0	
vuelco	% de Modalidad A. Tráfico	77,8%	22,2%	,0%	100,0%	
	% de Trazo	8,5%	6,9%	,0%	8,0%	
	% del total	6,3%	1,8%	,0%	8,0%	
	Residuos corregidos	,3	-,3	-,3		
	Recuento	4	1	0	5	
	Frecuencia esperada	3,7	1,3	,0	5,0	
	% de Modalidad A. Tráfico	80,0%	20,0%	,0%	100,0%	

	% de Trazo	4,9%	3,4%	,0%	4,5%
	% del total	3,6%	,9%	,0%	4,5%
	Residuos corregidos	,4	-,3	-,2	
vehículo precipitado en una pendiente	Recuento	0	1	0	1
	Frecuencia esperada	,7	,3	,0	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	,0%	100,0%	,0%	100,0%
	% de Trazo	,0%	3,4%	,0%	,9%
	% del total	,0%	,9%	,0%	,9%
	Residuos corregidos	-1,7	1,7	-,1	
caída de vehículo en movimiento	Recuento	0	1	0	1
	Frecuencia esperada	,7	,3	,0	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	,0%	100,0%	,0%	100,0%
	% de Trazo	,0%	3,4%	,0%	,9%
	% del total	,0%	,9%	,0%	,9%
	Residuos corregidos	-1,7	1,7	-,1	
presionado bajo el peso del vehículo	Recuento	1	0	0	1
	Frecuencia esperada	,7	,3	,0	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Trazo	1,2%	,0%	,0%	,9%
	% del total	,9%	,0%	,0%	,9%
	Residuos corregidos	,6	-,6	-,1	
sin especificar	Recuento	1	4	0	5
	Frecuencia esperada	3,7	1,3	,0	5,0
	% de Modalidad A. Tráfico	20,0%	80,0%	,0%	100,0%
	% de Trazo	1,2%	13,8%	,0%	4,5%
	% del total	,9%	3,6%	,0%	4,5%
	Residuos corregidos	-2,7	2,8	-,2	
motorista impactado contra otro vehículo	Recuento	9	0	0	9
	Frecuencia esperada	6,6	2,3	,1	9,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Trazo	11,0%	,0%	,0%	8,0%
	% del total	8,0%	,0%	,0%	8,0%

motorista proyectado contra el pavimento	Residuos corregidos	1,9	-1,8	-,3		
	Recuento	4	0	0	4	
	Frecuencia esperada	2,9	1,0	,0	4,0	
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	,0%	100,0%	
	% de Trazo	4,9%	,0%	,0%	3,6%	
	% del total	3,6%	,0%	,0%	3,6%	
	Total	Residuos corregidos	1,2	-1,2	-,2	
		Recuento	82	29	1	112
		Frecuencia esperada	82,0	29,0	1,0	112,0
		% de Modalidad A. Tráfico	73,2%	25,9%	,9%	100,0%
% de Trazo		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
% del total		73,2%	25,9%	,9%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	25,149(a)	20	,196
Razón de verosimilitudes	26,616	20	,146
Asociación lineal por lineal	,199	1	,656
N de casos válidos	112		

a 28 casillas (84,8%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,01.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Coeficiente de contingencia	,428	,196
N de casos válidos	112	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 232: Infiltrado hemático pericraneal * Modalidad de Accidentes de Tráfico.

			Infiltrado Hemático Pericraneal		
			sin lesión	infiltrado hemático pericraneal	Total
Modalidad A. Tráfico	atropello	Recuento	10	75	85
		Frecuencia esperada	10,6	74,4	85,0
		% de Modalidad A. Tráfico	11,8%	88,2%	100,0%
		% de Infiltrado Hemático Pericraneal	52,6%	56,0%	55,6%
		% del total	6,5%	49,0%	55,6%
	atropello del metro	Residuos corregidos	-,3	,3	
		Recuento	1	7	8
		Frecuencia esperada	1,0	7,0	8,0
		% de Modalidad A. Tráfico	12,5%	87,5%	100,0%
		% de Infiltrado Hemático Pericraneal	5,3%	5,2%	5,2%
	colisión con objeto fijo	% del total	,7%	4,6%	5,2%
		Residuos corregidos	,0	,0	
		Recuento	2	11	13
		Frecuencia esperada	1,6	11,4	13,0
		% de Modalidad A. Tráfico	15,4%	84,6%	100,0%
colisión con otro vehículo	% de Infiltrado Hemático Pericraneal	10,5%	8,2%	8,5%	
	% del total	1,3%	7,2%	8,5%	
	Residuos corregidos	,3	-,3		
	Recuento	3	12	15	
	Frecuencia esperada	1,9	13,1	15,0	
		% de Modalidad A. Tráfico	20,0%	80,0%	100,0%
		% de Infiltrado Hemático Pericraneal	15,8%	9,0%	9,8%

	% del total	2,0%	7,8%	9,8%
	Residuos corregidos	,9	-,9	
vuelco	Recuento	1	5	6
	Frecuencia esperada	,7	5,3	6,0
	% de Modalidad A. Tráfico	16,7%	83,3%	100,0%
	% de Infiltrado Hemático Pericraneal	5,3%	3,7%	3,9%
	% del total	,7%	3,3%	3,9%
	Residuos corregidos	,3	-,3	
vehículo precipitado en una pendiente	Recuento	0	3	3
	Frecuencia esperada	,4	2,6	3,0
	% de Modalidad A. Tráfico	,0%	100,0%	100,0%
	% de Infiltrado Hemático Pericraneal	,0%	2,2%	2,0%
	% del total	,0%	2,0%	2,0%
	Residuos corregidos	-,7	,7	
caída de vehículo en movimiento	Recuento	0	1	1
	Frecuencia esperada	,1	,9	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	,0%	100,0%	100,0%
	% de Infiltrado Hemático Pericraneal	,0%	,7%	,7%
	% del total	,0%	,7%	,7%
	Residuos corregidos	-,4	,4	
proyectado fuera del vehículo	Recuento	0	1	1
	Frecuencia esperada	,1	,9	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	,0%	100,0%	100,0%
	% de Infiltrado Hemático Pericraneal	,0%	,7%	,7%
	% del total	,0%	,7%	,7%
	Residuos corregidos	-,4	,4	
presionado bajo el peso del vehículo	Recuento	0	2	2
	Frecuencia esperada	,2	1,8	2,0
	% de Modalidad A. Tráfico	,0%	100,0%	100,0%

		% de Infiltrado Hemático Pericraneal	,0%	1,5%	1,3%
		% del total	,0%	1,3%	1,3%
	sin especificar	Residuos corregidos	-,5	,5	
		Recuento	1	4	5
		Frecuencia esperada	,6	4,4	5,0
		% de Modalidad A. Tráfico	20,0%	80,0%	100,0%
		% de Infiltrado Hemático Pericraneal	5,3%	3,0%	3,3%
		% del total	,7%	2,6%	3,3%
	motorista impactado contra otro vehículo	Residuos corregidos	,5	-,5	
		Recuento	1	9	10
		Frecuencia esperada	1,2	8,8	10,0
		% de Modalidad A. Tráfico	10,0%	90,0%	100,0%
		% de Infiltrado Hemático Pericraneal	5,3%	6,7%	6,5%
		% del total	,7%	5,9%	6,5%
	motorista proyectado contra el pavimento	Residuos corregidos	-,2	,2	
		Recuento	0	4	4
		Frecuencia esperada	,5	3,5	4,0
		% de Modalidad A. Tráfico	,0%	100,0%	100,0%
		% de Infiltrado Hemático Pericraneal	,0%	3,0%	2,6%
		% del total	,0%	2,6%	2,6%
		Residuos corregidos	-,8	,8	
		Recuento	19	134	153
		Frecuencia esperada	19,0	134,0	153,0
		% de Modalidad A. Tráfico	12,4%	87,6%	100,0%
		% de Infiltrado Hemático Pericraneal	100,0%	100,0%	100,0%
		% del total	12,4%	87,6%	100,0%
Total					

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2,909(a)	11	,992
Razón de verosimilitudes	4,113	11	,966
Asociación lineal por lineal	,118	1	,731
N de casos válidos	153		

a 17 casillas (70,8%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,12.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coefficiente de contingencia	,137	,992
N de casos válidos		153	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 233: Contusión cerebral * Modalidad de Accidentes de Tráfico.

			Contusión Cerebral		Total
			sin lesión	contusión cerebral	
Modalidad A. Tráfico	atropello	Recuento	25	60	85
		Frecuencia esperada	24,4	60,6	85,0
		% de Modalidad A. Tráfico	29,4%	70,6%	100,0%
		% de Contusión Cerebral	56,8%	55,0%	55,6%
		% del total	16,3%	39,2%	55,6%
		Residuos corregidos	,2	-,2	
	atropello del metro	Recuento	5	3	8
		Frecuencia esperada	2,3	5,7	8,0
		% de Modalidad A. Tráfico	62,5%	37,5%	100,0%
		% de Contusión Cerebral	11,4%	2,8%	5,2%
		% del total	3,3%	2,0%	5,2%
		Residuos corregidos	2,2	-2,2	
	colisión con objeto fijo	Recuento	2	11	13
		Frecuencia esperada	3,7	9,3	13,0
		% de Modalidad A. Tráfico	15,4%	84,6%	100,0%
% de Contusión Cerebral		4,5%	10,1%	8,5%	
% del total		1,3%	7,2%	8,5%	
Residuos corregidos		-1,1	1,1		
colisión con otro vehículo	Recuento	5	10	15	
	Frecuencia esperada	4,3	10,7	15,0	
	% de Modalidad A. Tráfico	33,3%	66,7%	100,0%	
	% de Contusión Cerebral	11,4%	9,2%	9,8%	
	% del total	3,3%	6,5%	9,8%	
	Residuos corregidos	,4	-,4		

vuelco	Recuento	1	5	6
	Frecuencia esperada	1,7	4,3	6,0
	% de Modalidad A. Tráfico	16,7%	83,3%	100,0%
	% de Contusión Cerebral	2,3%	4,6%	3,9%
	% del total	,7%	3,3%	3,9%
	Residuos corregidos	-,7	,7	
	vehículo precipitado en una pendiente	Recuento	0	3
Frecuencia esperada		,9	2,1	3,0
% de Modalidad A. Tráfico		,0%	100,0%	100,0%
% de Contusión Cerebral		,0%	2,8%	2,0%
% del total		,0%	2,0%	2,0%
Residuos corregidos		-1,1	1,1	
caída de vehículo en movimiento		Recuento	0	1
	Frecuencia esperada	,3	,7	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	,0%	100,0%	100,0%
	% de Contusión Cerebral	,0%	,9%	,7%
	% del total	,0%	,7%	,7%
	Residuos corregidos	-,6	,6	
	proyectado fuera del vehículo	Recuento	0	1
Frecuencia esperada		,3	,7	1,0
% de Modalidad A. Tráfico		,0%	100,0%	100,0%
% de Contusión Cerebral		,0%	,9%	,7%
% del total		,0%	,7%	,7%
Residuos corregidos		-,6	,6	
presionado bajo el peso del vehículo		Recuento	1	1
	Frecuencia esperada	,6	1,4	2,0
	% de Modalidad A. Tráfico	50,0%	50,0%	100,0%
	% de Contusión Cerebral	2,3%	,9%	1,3%
	% del total	,7%	,7%	1,3%

		Residuos corregidos	,7	-,7	
	sin especificar	Recuento	2	3	5
		Frecuencia esperada	1,4	3,6	5,0
		% de Modalidad A.			
		Tráfico	40,0%	60,0%	100,0%
		% de Contusión			
		Cerebral	4,5%	2,8%	3,3%
		% del total	1,3%	2,0%	3,3%
		Residuos corregidos	,6	-,6	
	motorista impactado contra otro vehículo	Recuento	2	8	10
		Frecuencia esperada	2,9	7,1	10,0
		% de Modalidad A.			
		Tráfico	20,0%	80,0%	100,0%
		% de Contusión			
		Cerebral	4,5%	7,3%	6,5%
		% del total	1,3%	5,2%	6,5%
		Residuos corregidos	-,6	,6	
	motorista proyectado contra el pavimento	Recuento	1	3	4
		Frecuencia esperada	1,2	2,8	4,0
		% de Modalidad A.			
		Tráfico	25,0%	75,0%	100,0%
		% de Contusión			
		Cerebral	2,3%	2,8%	2,6%
		% del total	,7%	2,0%	2,6%
		Residuos corregidos	-,2	,2	
Total		Recuento	44	109	153
		Frecuencia esperada	44,0	109,0	153,0
		% de Modalidad A.			
		Tráfico	28,8%	71,2%	100,0%
		% de Contusión			
		Cerebral	100,0%	100,0%	100,0%
		% del total	28,8%	71,2%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	9,349(a)	11	,590
Razón de verosimilitudes	10,347	11	,499
Asociación lineal por lineal	,379	1	,538
N de casos válidos	153		

a 18 casillas (75,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,29.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Coeficiente de contingencia	,240	,590
N de casos válidos	153	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 234: Hemorragia subaracnoidea * Modalidad de Accidentes de Tráfico.

		Hemorragia subaracnoidea		Total	
		sin lesión	hemorragia subaracnoidea		
Modalidad A. Tráfico	atropello	Recuento	33	52	85
		Frecuencia esperada	31,1	53,9	85,0
		% de Modalidad A. Tráfico	38,8%	61,2%	100,0%
		% de Hrragia subarac	58,9%	53,6%	55,6%
		% del total	21,6%	34,0%	55,6%
	atropello del metro	Residuos corregidos	,6	-,6	
		Recuento	3	5	8
		Frecuencia esperada	2,9	5,1	8,0
		% de Modalidad A. Tráfico	37,5%	62,5%	100,0%
		% de Hrragia subarac	5,4%	5,2%	5,2%
	colisión con objeto fijo	% del total	2,0%	3,3%	5,2%
		Residuos corregidos	,1	-,1	
		Recuento	5	8	13
		Frecuencia esperada	4,8	8,2	13,0
		% de Modalidad A. Tráfico	38,5%	61,5%	100,0%
colisión con otro vehículo	% de Hrragia subarac	8,9%	8,2%	8,5%	
	% del total	3,3%	5,2%	8,5%	
	Residuos corregidos	,1	-,1		
	Recuento	6	9	15	
	Frecuencia esperada	5,5	9,5	15,0	
vuelco	% de Modalidad A. Tráfico	40,0%	60,0%	100,0%	
	% de Hrragia subarac	10,7%	9,3%	9,8%	
	% del total	3,9%	5,9%	9,8%	
	Residuos corregidos	,3	-,3		
	Recuento	2	4	6	
		Frecuencia esperada	2,2	3,8	6,0

	% de Modalidad A. Tráfico	33,3%	66,7%	100,0%
	% de Hrragia subarac	3,6%	4,1%	3,9%
	% del total	1,3%	2,6%	3,9%
	Residuos corregidos	-,2	,2	
vehículo precipitado en una pendiente	Recuento	0	3	3
	Frecuencia esperada	1,1	1,9	3,0
	% de Modalidad A. Tráfico	,0%	100,0%	100,0%
	% de Hrragia subarac	,0%	3,1%	2,0%
	% del total	,0%	2,0%	2,0%
	Residuos corregidos	-1,3	1,3	
caída de vehículo en movimiento	Recuento	0	1	1
	Frecuencia esperada	,4	,6	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	,0%	100,0%	100,0%
	% de Hrragia subarac	,0%	1,0%	,7%
	% del total	,0%	,7%	,7%
	Residuos corregidos	-,8	,8	
proyectado fuera del vehículo	Recuento	0	1	1
	Frecuencia esperada	,4	,6	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	,0%	100,0%	100,0%
	% de Hrragia subarac	,0%	1,0%	,7%
	% del total	,0%	,7%	,7%
	Residuos corregidos	-,8	,8	
presionado bajo el peso del vehículo	Recuento	1	1	2
	Frecuencia esperada	,7	1,3	2,0
	% de Modalidad A. Tráfico	50,0%	50,0%	100,0%
	% de Hrragia subarac	1,8%	1,0%	1,3%
	% del total	,7%	,7%	1,3%
	Residuos corregidos	,4	-,4	
sin especificar	Recuento	1	4	5
	Frecuencia esperada	1,8	3,2	5,0
	% de Modalidad A. Tráfico	20,0%	80,0%	100,0%

	% de Hrragia subarac	1,8%	4,1%	3,3%
	% del total	,7%	2,6%	3,3%
	Residuos corregidos	-,8	,8	
motorista impactado contra otro vehículo	Recuento	4	6	10
	Frecuencia esperada	3,7	6,3	10,0
	% de Modalidad A. Tráfico	40,0%	60,0%	100,0%
	% de Hrragia subarac	7,1%	6,2%	6,5%
	% del total	2,6%	3,9%	6,5%
	Residuos corregidos	,2	-,2	
motorista proyectado contra el pavimento	Recuento	1	3	4
	Frecuencia esperada	1,5	2,5	4,0
	% de Modalidad A. Tráfico	25,0%	75,0%	100,0%
	% de Hrragia subarac	1,8%	3,1%	2,6%
	% del total	,7%	2,0%	2,6%
	Residuos corregidos	-,5	,5	
Total	Recuento	56	97	153
	Frecuencia esperada	56,0	97,0	153,0
	% de Modalidad A. Tráfico	36,6%	63,4%	100,0%
	% de Hrragia subarac	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	36,6%	63,4%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	4,222(a)	11	,963
Razón de verosimilitudes	5,957	11	,876
Asociación lineal por lineal	,632	1	,427
N de casos válidos	153		

a 17 casillas (70,8%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,37.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coefficiente de contingencia	,164	,963
N de casos válidos		153	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 235: Hemorragia ventricular * Modalidad de Accidentes de Tráfico.

		Hemorragia ventricular		Total	
		sin lesión	hemorragia ventricular		
Modalidad A. Tráfico	atropello	Recuento	30	55	85
		Frecuencia esperada	33,9	51,1	85,0
		% de Modalidad A. Tráfico	35,3%	64,7%	100,0%
		% de Hrragia ventric	49,2%	59,8%	55,6%
		% del total	19,6%	35,9%	55,6%
	atropello del metro	Residuos corregidos	-1,3	1,3	
		Recuento	4	4	8
		Frecuencia esperada	3,2	4,8	8,0
		% de Modalidad A. Tráfico	50,0%	50,0%	100,0%
		% de Hrragia ventric	6,6%	4,3%	5,2%
colisión con objeto fijo	% del total	2,6%	2,6%	5,2%	
	Residuos corregidos	,6	-,6		
	Recuento	3	10	13	
	Frecuencia esperada	5,2	7,8	13,0	
	% de Modalidad A. Tráfico	23,1%	76,9%	100,0%	
	% de Hrragia ventric	4,9%	10,9%	8,5%	

	% del total	2,0%	6,5%	8,5%
	Residuos corregidos	-1,3	1,3	
colisión con otro	Recuento	7	8	15
vehículo	Frecuencia esperada	6,0	9,0	15,0
	% de Modalidad A.			
	Tráfico	46,7%	53,3%	100,0%
	% de Hrragia ventric	11,5%	8,7%	9,8%
	% del total	4,6%	5,2%	9,8%
	Residuos corregidos	,6	-,6	
vuelco	Recuento	4	2	6
	Frecuencia esperada	2,4	3,6	6,0
	% de Modalidad A.			
	Tráfico	66,7%	33,3%	100,0%
	% de Hrragia ventric	6,6%	2,2%	3,9%
	% del total	2,6%	1,3%	3,9%
	Residuos corregidos	1,4	-1,4	
vehículo precipitado en	Recuento	1	2	3
una pendiente	Frecuencia esperada	1,2	1,8	3,0
	% de Modalidad A.			
	Tráfico	33,3%	66,7%	100,0%
	% de Hrragia ventric	1,6%	2,2%	2,0%
	% del total	,7%	1,3%	2,0%
	Residuos corregidos	-,2	,2	
caída de vehículo en	Recuento	1	0	1
movimiento	Frecuencia esperada	,4	,6	1,0
	% de Modalidad A.			
	Tráfico	100,0%	,0%	100,0%
	% de Hrragia ventric	1,6%	,0%	,7%
	% del total	,7%	,0%	,7%
	Residuos corregidos	1,2	-1,2	
proyectado fuera del	Recuento	1	0	1
vehículo	Frecuencia esperada	,4	,6	1,0
	% de Modalidad A.			
	Tráfico	100,0%	,0%	100,0%
	% de Hrragia ventric	1,6%	,0%	,7%
	% del total	,7%	,0%	,7%
	Residuos corregidos	1,2	-1,2	

Total	presionado bajo el peso del vehículo	Recuento	2	0	2
		Frecuencia esperada	,8	1,2	2,0
		% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	100,0%
		% de Hrragia ventric	3,3%	,0%	1,3%
		% del total	1,3%	,0%	1,3%
		Residuos corregidos	1,7	-1,7	
	sin especificar	Recuento	2	3	5
		Frecuencia esperada	2,0	3,0	5,0
		% de Modalidad A. Tráfico	40,0%	60,0%	100,0%
		% de Hrragia ventric	3,3%	3,3%	3,3%
		% del total	1,3%	2,0%	3,3%
		Residuos corregidos	,0	,0	
	motorista impactado contra otro vehículo	Recuento	4	6	10
		Frecuencia esperada	4,0	6,0	10,0
		% de Modalidad A. Tráfico	40,0%	60,0%	100,0%
		% de Hrragia ventric	6,6%	6,5%	6,5%
		% del total	2,6%	3,9%	6,5%
		Residuos corregidos	,0	,0	
	motorista proyectado contra el pavimento	Recuento	2	2	4
		Frecuencia esperada	1,6	2,4	4,0
% de Modalidad A. Tráfico		50,0%	50,0%	100,0%	
% de Hrragia ventric		3,3%	2,2%	2,6%	
% del total		1,3%	1,3%	2,6%	
Residuos corregidos		,4	-,4		
	Recuento	61	92	153	
	Frecuencia esperada	61,0	92,0	153,0	
	% de Modalidad A. Tráfico	39,9%	60,1%	100,0%	
	% de Hrragia ventric	100,0%	100,0%	100,0%	
	% del total	39,9%	60,1%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	10,958(a)	11	,447
Razón de verosimilitudes	12,350	11	,338
Asociación lineal por lineal	1,751	1	,186
N de casos válidos	153		

a 17 casillas (70,8%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,40.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coefficiente de contingencia	,259	,447
N de casos válidos		153	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Tabla de contingencia N° 236: Hematoma subgaleal * Modalidad de Accidentes de Tráfico.

			hematoma subgaleal		Total
			sin lesión	hematoma subgaleal	
Modalidad A. Tráfico	atropello	Recuento	76	9	85
		Frecuencia esperada	76,1	8,9	85,0
		% de Modalidad A. Tráfico	89,4%	10,6%	100,0%
		% de hemat subgal	55,5%	56,3%	55,6%
		% del total	49,7%	5,9%	55,6%
	atropello del metro	Residuos corregidos	-,1	,1	
		Recuento	8	0	8
		Frecuencia esperada	7,2	,8	8,0
		% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	100,0%
		% de hemat subgal	5,8%	,0%	5,2%
	colisión con objeto fijo	% del total	5,2%	,0%	5,2%
		Residuos corregidos	1,0	-1,0	
		Recuento	12	1	13
		Frecuencia esperada	11,6	1,4	13,0
		% de Modalidad A. Tráfico	92,3%	7,7%	100,0%
colisión con otro vehículo	% de hemat subgal	8,8%	6,3%	8,5%	
	% del total	7,8%	,7%	8,5%	
	Residuos corregidos	,3	-,3		
	Recuento	12	3	15	
	Frecuencia esperada	13,4	1,6	15,0	
vuelco	% de Modalidad A. Tráfico	80,0%	20,0%	100,0%	
	% de hemat subgal	8,8%	18,8%	9,8%	
	% del total	7,8%	2,0%	9,8%	
	Residuos corregidos	-1,3	1,3		
	Recuento	4	2	6	
		Frecuencia esperada	5,4	,6	6,0
		% de Modalidad A. Tráfico	66,7%	33,3%	100,0%

	% de hemat subgal	2,9%	12,5%	3,9%
	% del total	2,6%	1,3%	3,9%
	Residuos corregidos	-1,9	1,9	
vehículo precipitado en una pendiente	Recuento	3	0	3
	Frecuencia esperada	2,7	,3	3,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	100,0%
	% de hemat subgal	2,2%	,0%	2,0%
	% del total	2,0%	,0%	2,0%
	Residuos corregidos	,6	-,6	
caída de vehículo en movimiento	Recuento	1	0	1
	Frecuencia esperada	,9	,1	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	100,0%
	% de hemat subgal	,7%	,0%	,7%
	% del total	,7%	,0%	,7%
	Residuos corregidos	,3	-,3	
proyectado fuera del vehículo	Recuento	1	0	1
	Frecuencia esperada	,9	,1	1,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	100,0%
	% de hemat subgal	,7%	,0%	,7%
	% del total	,7%	,0%	,7%
	Residuos corregidos	,3	-,3	
presionado bajo el peso del vehículo	Recuento	2	0	2
	Frecuencia esperada	1,8	,2	2,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	100,0%
	% de hemat subgal	1,5%	,0%	1,3%
	% del total	1,3%	,0%	1,3%
	Residuos corregidos	,5	-,5	
sin especificar	Recuento	5	0	5
	Frecuencia esperada	4,5	,5	5,0
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	100,0%
	% de hemat subgal	3,6%	,0%	3,3%
	% del total	3,3%	,0%	3,3%

		Residuos corregidos	,8	-,8	
	motorista impactado contra otro vehículo	Recuento	9	1	10
		Frecuencia esperada	9,0	1,0	10,0
		% de Modalidad A. Tráfico	90,0%	10,0%	100,0%
		% de hemat subgal	6,6%	6,3%	6,5%
		% del total	5,9%	,7%	6,5%
		Residuos corregidos	,0	,0	
	motorista proyectado contra el pavimento	Recuento	4	0	4
		Frecuencia esperada	3,6	,4	4,0
		% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	,0%	100,0%
		% de hemat subgal	2,9%	,0%	2,6%
		% del total	2,6%	,0%	2,6%
		Residuos corregidos	,7	-,7	
Total		Recuento	137	16	153
		Frecuencia esperada	137,0	16,0	153,0
		% de Modalidad A. Tráfico	89,5%	10,5%	100,0%
		% de hemat subgal	100,0%	100,0%	100,0%
		% del total	89,5%	10,5%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	7,725(a)	11	,738
Razón de verosimilitudes	8,884	11	,633
Asociación lineal por lineal	,231	1	,631
N de casos válidos	153		

a. 17 casillas (70,8%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,10.

3	Residuos corregidos	,9	1,1	,6	-,9	-,5	-,4	-,2	-,2	-,3	-,5	-,7	-,4	
	Recuento	6	1	1	2	1	0	0	0	1	1	1	0	14
	Frecuencia esperada	7,8	,7	1,2	1,4	,5	,3	,1	,1	,2	,5	,9	,4	14,0
	% de N°Total Les. C.	42,9%	7,1%	7,1%	14,3%	7,1%	,0%	,0%	,0%	7,1%	7,1%	7,1%	,0%	100,0%
	% de Modalidad A. Tráfico	7,1%	12,5%	7,7%	13,3%	16,7%	,0%	,0%	,0%	50,0%	20,0%	10,0%	,0%	9,2%
	% del total	3,9%	,7%	,7%	1,3%	,7%	,0%	,0%	,0%	,7%	,7%	,7%	,0%	9,2%
4	Residuos corregidos	-1,0	,3	-,2	,6	,7	-,6	-,3	-,3	2,0	,9	,1	-,6	
	Recuento	17	3	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	24
	Frecuencia esperada	13,3	1,3	2,0	2,4	,9	,5	,2	,2	,3	,8	1,6	,6	24,0
	% de N°Total Les. C.	70,8%	12,5%	,0%	12,5%	4,2%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Modalidad A. Tráfico	20,0%	37,5%	,0%	20,0%	16,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	15,7%
	% del total	11,1%	2,0%	,0%	2,0%	,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	15,7%
5	Residuos corregidos	1,6	1,7	-1,6	,5	,1	-,8	-,4	-,4	-,6	-1,0	-1,4	-,9	
	Recuento	21	1	1	1	1	1	0	0	0	0	2	2	30
	Frecuencia esperada	16,7	1,6	2,5	2,9	1,2	,6	,2	,2	,4	1,0	2,0	,8	30,0
	% de N°Total Les. C.	70,0%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	,0%	,0%	,0%	,0%	6,7%	6,7%	100,0%
	% de Modalidad A. Tráfico	24,7%	12,5%	7,7%	6,7%	16,7%	33,3%	,0%	,0%	,0%	,0%	20,0%	50,0%	19,6%
	% del total	13,7%	,7%	,7%	,7%	,7%	,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,3%	1,3%	19,6%
6	Residuos corregidos	1,8	-,5	-1,1	-1,3	-,2	,6	-,5	-,5	-,7	-1,1	,0	1,6	
	Recuento	13	0	3	2	1	2	0	1	0	1	4	1	28
	Frecuencia esperada	15,6	1,5	2,4	2,7	1,1	,5	,2	,2	,4	,9	1,8	,7	28,0
	% de N°Total Les. C.	46,4%	,0%	10,7%	7,1%	3,6%	7,1%	,0%	3,6%	,0%	3,6%	14,3%	3,6%	100,0%
	% de Modalidad A. Tráfico	15,3%	,0%	23,1%	13,3%	16,7%	66,7%	,0%	100,0%	,0%	20,0%	40,0%	25,0%	18,3%
	% del total	8,5%	,0%	2,0%	1,3%	,7%	1,3%	,0%	,7%	,0%	,7%	2,6%	,7%	18,3%
7	Residuos corregidos	-1,1	-1,4	,5	-,5	-,1	2,2	-,5	2,1	-,7	,1	1,8	,4	
	Recuento	12	2	5	5	2	0	0	0	1	0	2	0	29
	Frecuencia esperada	16,1	1,5	2,5	2,8	1,1	,6	,2	,2	,4	,9	1,9	,8	29,0
	% de N°Total Les. C.	41,4%	6,9%	17,2%	17,2%	6,9%	,0%	,0%	,0%	3,4%	,0%	6,9%	,0%	100,0%
	% de Modalidad A. Tráfico	14,1%	25,0%	38,5%	33,3%	33,3%	,0%	,0%	,0%	50,0%	,0%	20,0%	,0%	19,0%
	% del total	7,8%	1,3%	3,3%	3,3%	1,3%	,0%	,0%	,0%	,7%	,0%	1,3%	,0%	19,0%
8	Residuos corregidos	-1,7	,4	1,9	1,5	,9	-,8	-,5	-,5	1,1	-1,1	,1	-1,0	
	Recuento	4	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	9
	Frecuencia esperada	5,0	,5	,8	,9	,4	,2	,1	,1	,1	,3	,6	,2	9,0
	% de N°Total Les. C.	44,4%	,0%	11,1%	11,1%	,0%	,0%	11,1%	,0%	,0%	11,1%	11,1%	,0%	100,0%
	% de Modalidad A. Tráfico	4,7%	,0%	7,7%	6,7%	,0%	,0%	100,0%	,0%	,0%	20,0%	10,0%	,0%	5,9%
	% del total	2,6%	,0%	,7%	,7%	,0%	,0%	,7%	,0%	,0%	,7%	,7%	,0%	5,9%

9	Residuos corregidos	-,7	-,7	,3	,1	-,6	-,4	4,0	-,3	-,4	1,4	,6	-,5	
	Recuento	5	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	8
	Frecuencia esperada	4,4	,4	,7	,8	,3	,2	,1	,1	,1	,3	,5	,2	8,0
	% de N°Total Les. C.	62,5%	,0%	,0%	12,5%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	12,5%	,0%	12,5%	100,0%
	% de Modalidad A. Tráfico	5,9%	,0%	,0%	6,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	20,0%	,0%	25,0%	5,2%
	% del total	3,3%	,0%	,0%	,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,7%	,0%	,7%	5,2%
10	Residuos corregidos	,4	-,7	-,9	,3	-,6	-,4	-,2	-,2	-,3	1,5	-,8	1,8	
	Recuento	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
	Frecuencia esperada	1,1	,1	,2	,2	,1	,0	,0	,0	,0	,1	,1	,1	2,0
	% de N°Total Les. C.	50,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	50,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de Modalidad A. Tráfico	1,2%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	20,0%	,0%	,0%	1,3%
	% del total	,7%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,7%	,0%	,0%	1,3%
Total	Residuos corregidos	-,2	-,3	-,4	-,5	-,3	-,2	-,1	-,1	-,2	3,7	-,4	-,2	
	Recuento	85	8	13	15	6	3	1	1	2	5	10	4	153
	Frecuencia esperada	85,0	8,0	13,0	15,0	6,0	3,0	1,0	1,0	2,0	5,0	10,0	4,0	153,0
	% de N°Total Les. C.	55,6%	5,2%	8,5%	9,8%	3,9%	2,0%	,7%	,7%	1,3%	3,3%	6,5%	2,6%	100,0%
	% de Modalidad A. Tráfico	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	55,6%	5,2%	8,5%	9,8%	3,9%	2,0%	,7%	,7%	1,3%	3,3%	6,5%	2,6%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	95,389(a)	99	,584
Razón de verosimilitudes	81,273	99	,902
Asociación lineal por lineal	4,710	1	,030
N de casos válidos	153		

a. 114 casillas (95,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,01.

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	,620	,584
N de casos válidos	153	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Índice de Tablas

Tabla N° 1: Sexo.....	1
Tabla N° 2: Grupos por edad.....	4
Tabla de contingencia N° 3: Grupos por edad * Sexo.....	6
Tabla N° 4: Estadísticos de la estatura.....	9
Tabla N° 5: Estatura (cm.).....	9
Tabla N° 6: Cadáveres sin identificación en calidad de desconocidos.....	13
Tabla N° 7de contingencia: Cadáveres con y sin identificación por sexo.....	15
Tabla N° 8: Estado del Cadáver.....	17
Tabla N° 9: Otro Estado del Cadáver.....	17
Tabla N° 10: Prueba Toxicológica.....	20
Tabla N° 11: Presencia de un primer metabolito.....	20
Tabla N° 12: Concentración: Presencia de un primer metabolito.....	21
Tabla N° 13: Unidades de concentración de primer metabolito.....	22
Tabla N° 14: Concentración: Presencia de un segundo metabolito.....	23
Tabla N° 15: Unidades de concentración para un segundo metabolito.....	23
Tabla N° 16: Distribución de modalidades del traumatismo craneo encefálico.....	24
Tabla N° 17: Tipo de mecanismo lesivo causante del trauma.....	25
Tabla N° 18: Lugar.....	28
Tabla N° 19: Si recibe o no atención médica.....	28
Tabla N° 20: Presencia o no de fractura en el cráneo.....	32
Tabla N° 21: Bóveda del Cráneo.....	32
Tabla N° 22: Base del Cráneo.....	32
Tabla N° 22a: Número total de trazos de fracturas de acuerdo a nueve zonas de la base de cráneo por individuo.....	33
Tabla N° 22b: Número total de trazos de fracturas distribución por huesos y zonas de la base y bóveda del cráneo por individuo.....	34
Tabla N° 23: Fosa anterior (línea media).....	39
Tabla N° 24: Fosa anterior derecha.....	39
Tabla N° 25: Fosa anterior izquierda.....	39
Tabla N° 26: Fosa media (línea media).....	39
Tabla N° 27: Fosa media derecha.....	40
Tabla N° 28: Fosa media izquierda.....	40
Tabla N° 29: Fosa Posterior (línea media).....	40
Tabla N° 30: Fosa posterior derecha.....	40
Tabla N° 31: Fosa posterior izquierda.....	41
Tabla N° 32: Cuerpo del esfenoides.....	41
Tabla N° 33: Esfenoides Derecho.....	41
Tabla N° 34: Esfenoides izquierdo.....	42
Tabla N° 35: Silla turca.....	42
Tabla N° 36: Etmoides.....	42
Tabla N° 37: Frontal (línea media).....	42
Tabla N° 38: Frontal derecho.....	43
Tabla N° 39: Frontal izquierdo.....	43
Tabla N° 40: Fx Suturas.....	43
Tabla N° 41: Parietal (línea media).....	44
Tabla N° 42: Parietal derecho.....	44
Tabla N° 43: Parietal izquierdo.....	44
Tabla N° 44: Temporal derecho.....	45

Tabla N° 45: Peñasco derecho.....	45
Tabla N° 46: Mastoides derecha.....	45
Tabla N° 47: Temporal izquierdo.....	46
Tabla N° 48: Peñasco izquierdo.....	46
Tabla N° 49: Mastoides izquierda.....	46
Tabla N° 50: Occipital línea media.....	47
Tabla N° 51: Occipital derecho.....	47
Tabla N° 52: Occipital izquierdo.....	47
Tabla N° 53: Distribución de la fractura principal.....	48
Tabla N° 54: Distribución sobre tipo de trazo de la fractura principal.....	48
Tabla N° 55: Distribución de la fractura secundaria.....	49
Tabla N° 55: Distribución de la fractura secundaria.....	52
Tabla N° 56: Distribución sobre tipo de trazo de la fractura secundaria.....	52
Tabla N° 57: Distribución de la fractura terciaria.....	55
Tabla N° 58: Distribución sobre tipo de trazo de la fractura terciaria.....	55
Tabla N° 59: Ventana ósea.....	58
Tabla N° 60: Estadísticos sobre diámetro máximo y mínimo de ventana ósea.....	58
Tabla N° 61: Diámetro mayor (cm.) de ventana ósea.....	59
Tabla N° 62: Diámetro menor (cm.) de ventana ósea.....	59
Tabla N° 63: Distribución del número de Trepanaciones por caso.....	61
Tabla N° 64: Estadísticos para el diámetro (cm.) de los trépanos.....	62
Tabla N° 65: Distribución para el diámetro (cm.) de los trépanos.....	62
Tabla N° 66: Distribución del número de HPAF en el cráneo.....	63
Tabla N° 67: Distribución de ubicación del primer orificio de entrada de HPAF.....	64
Tabla N° 68: Patrón de la forma del primer orificio de entrada de HPAF.....	65
Tabla N° 69: Estadísticos sobre el diámetro del primer orificio de entrada de HPAF.....	65
Tabla N° 70: Distribución de la frecuencias sobre el diámetro mayor (mm) del primer orificio de entrada de HPAF.....	66
Tabla N° 71: Distribución de la frecuencias sobre el diámetro menor (mm) del primer orificio de entrada de HPAF.....	67
Tabla N° 72: Distribución de las medidas de bisel interno (mm) sobre primer orificio de entrada de HPAF.....	70
Tabla N° 73: Frecuencia de aparición del Signo de Benassi en el primer orificio de entrada por HPAF.....	70
Tabla N° 74: Distribución de ubicación del primer orificio de salida de HPAF.....	72
Tabla N° 75: Patrón de la forma del primer orificio de salida de HPAF.....	72
Tabla N° 76: Estadísticos sobre el diámetro del primer orificio de salida de HPAF.....	73
Tabla N° 77: Distribución de la frecuencias sobre el diámetro mayor (mm) del primer orificio de salida de HPAF.....	73
Tabla N° 78: Distribución de la frecuencias sobre el diámetro menor (mm) del primer orificio de salida de HPAF.....	74
Tabla N° 79: Distribución de las medidas de bisel externo (mm) sobre primer orificio de salida de HPAF.....	77
Tabla N° 80: Distribución de ubicación del segundo orificio de entrada de HPAF.....	77
Tabla N° 81: Patrón de la forma del segundo orificio de entrada de HPAF.....	78

Tabla N° 82: Estadísticos sobre el diámetro del segundo orificio de entrada de HPAF.....	78
Tabla N° 83: Distribución de la frecuencias sobre el diámetro mayor (mm) del segundo orificio de entrada de HPAF.....	79
Tabla N° 84: Distribución de la frecuencias sobre el diámetro menor (mm) del segundo orificio de salida de HPAF.....	79
Tabla N° 85: Distribución de las medidas de bisel interno (mm) sobre segundo orificio de entrada de HPAF.....	82
Tabla N° 86: Frecuencia de aparición del Signo de Benassi en el segundo orificio de entrada por HPAF.....	82
Tabla N° 87: Distribución de ubicación del segundo orificio de salida de HPAF.....	83
Tabla N° 88: Patrón de la forma del segundo orificio de salida de HPAF.....	83
Tabla N° 89: Estadísticos sobre el diámetro del segundo orificio de salida de HPAF.....	84
Tabla N° 90: Distribución de la frecuencias sobre el diámetro mayor (mm) del segundo orificio de salida de HPAF.....	84
Tabla N° 91: Distribución de la frecuencias sobre el diámetro menor (mm) del segundo orificio de salida de HPAF.....	85
Tabla N° 92: Distribución de las medidas de bisel externo (mm) sobre segundo orificio de salida de HPAF.....	87
Tabla N° 93: Distribución de ubicación del tercer orificio de entrada de HPAF.....	88
Tabla N° 94: Patrón de la forma del tercer orificio de entrada de HPAF.....	88
Tabla N° 95: Estadísticos sobre el diámetro del tercer orificio de entrada de HPAF.....	88
Tabla N° 96: Distribución de la frecuencias sobre el diámetro mayor (mm) del tercer orificio de entrada de HPAF.....	89
Tabla N° 97: Distribución de la frecuencias sobre el diámetro menor (mm) del tercer orificio de entrada de HPAF.....	89
Tabla N° 98: Distribución de las medidas de bisel interno (mm) sobre tercer orificio de entrada de HPAF.....	89
Tabla N° 99: Frecuencia de aparición del Signo de Benassi en el tercer orificio de entrada por HPAF.....	90
Tabla N° 100: Distribución de ubicación del tercer orificio de salida de HPAF.....	90
Tabla N° 101: Patrón de la forma del tercer orificio de salida de HPAF.....	90
Tabla N° 102: Estadísticos sobre el diámetro del tercer orificio de salida de HPAF.....	91
Tabla N° 103: Distribución de la frecuencias sobre el diámetro mayor (mm) del tercer orificio de salida de HPAF.....	91
Tabla N° 104: Distribución de la frecuencias sobre el diámetro menor (mm) del tercer orificio de salida de HPAF.....	91
Tabla N° 105: Distribución de las medidas de bisel externo (mm) sobre el tercer orificio de salida de HPAF.....	92
Tabla N° 106: Distribución de las lesiones cerebrales.....	92
Tabla N° 107: Distribución del número total las lesiones cerebrales por individuo.....	93
Tabla N° 108: Plano sustentación.....	93
Tabla N° 109: Altura de la precipitación.....	94

Tabla N° 110: Modalidades de Accidentes de Tráfico.....	94
Tabla N° 111: Uso de casco de protección en accidentes de motociclismo.....	95
Tabla N° 112: Uso del cinturón seguridad en accidentes de tráfico.....	95
Tabla N° 113: Tipos o variantes de agresión.....	95
Tabla N° 114: Variantes del agente lesivo.....	96
Tabla N° 115: Nombre del agente lesivo.....	96
Tabla N° 116: Heridas producidas por arma de fuego (HPAF).....	97
Tabla N° 117: Lesión accidental por golpe con objeto.....	98
Tabla N° 118: Nombre objeto en la producción de lesiones accidentales.....	98
Tabla de contingencia N° 119: Grupos por edad por sexo.....	99
Tabla de contingencia N° 120: Grupos por edad * cadáver desconocido.....	102
Tabla de contingencia N° 121: Sexo * Desconocido.....	106
Tabla de contingencia N° 122: Variantes del tipo de lesión * cadáver desconocido.....	108
Tabla de contingencia N° 123: Tipo de Causa * cadáver desconocido.....	111
Tabla de contingencia N° 124: Modalidad accidente de tráfico * cadáver desconocido.....	113
Tabla de contingencia N° 125. Variantes de lesiones sobre TCE * Tipo de mecanismos lesivos.....	117
Tabla de contingencia N° 126. Variantes de lesiones sobre TCE * Número total de trazos de fracturas en base de cráneo.....	119
Tabla de contingencia N° 127: Modalidades de lesión de TCE * Número total de trazos de fracturas en huesos del neuro cráneo.....	123
Tabla de contingencia N° 128: Tipo de mecanismos lesivos * Número total de trazos de fractura en base de cráneo.....	129
Tabla de contingencia N° 128a: Modalidades de mecanismos lesivos * Número total de trazos de fracturas en huesos del neuro cráneo.....	132
Tabla de contingencia N° 129: Altura Precipitación * Número total de trazos de fracturas en base de cráneo.....	136
Tabla de contingencia N° 130: Altura de la precipitación * Número total de trazos de fracturas en el neuro cráneo.....	139
Tabla de contingencia N° 131: Plano sustentación * Número total de trazos de fracturas en base de cráneo.....	143
Tabla de contingencia N° 132: Plano sustentación * Número total de trazos de fracturas en el neuro cráneo (base y bóveda).....	145
Tabla de contingencia N° 133: Altura de la precipitación * Modalidad de la fractura principal.....	150
Tabla de contingencia N° 134: Altura de la precipitación * Modalidad de la fractura secundaria.....	152
Tabla de contingencia N° 135: Plano de sustentación * Modalidad de fractura principal.....	154
Tabla de contingencia N° 136: Plano de Sustentación * Fosa anterior derecha.....	157
Tabla de contingencia N° 137: Plano de Sustentación * Fosa anterior izquierda.....	160
Tabla de contingencia N° 138: Plano de Sustentación * Fosa media derecha.....	163
Tabla de contingencia N° 139: Plano de Sustentación * Fosa media izquierda.....	166

Tabla de contingencia N° 140: Altura de la precipitación * Fosa anterior izquierda.....	169
Tabla de contingencia N° 141: Altura de la precipitación * Fosa media izquierda.....	171
Tabla de contingencia N° 142: Altura de la precipitación * Esfenoides izquierdo.....	172
Tabla de contingencia N° 143: Altura de la precipitación * Temporal izquierdo.....	175
Tabla de contingencia N° 144: Plano sustentación * Altura Precipitación.....	177
Tabla de contingencia N° 145: Altura Precipitación * Infiltrado hemático pericraneal.....	179
Tabla de contingencia N° 146: Altura Precipitación * Contusión Cerebral....	181
Tabla de contingencia N° 147: Altura Precipitación * Laceración Cerebral....	183
Tabla de contingencia N° 148: Altura Precipitación * Hemorragia subaracnoidea.....	185
Tabla de contingencia N° 149: Altura Precipitación * Hemorragia ventricular.....	187
Tabla de contingencia N° 150: Altura Precipitación * Hematoma subgaleal.....	189
Tabla de contingencia N° 151: Plano de sustentación * Infiltrado Hemático Pericraneal.....	191
Tabla de contingencia N° 152: Plano de sustentación * Contusión Cerebral.....	194
Tabla de contingencia N° 152a: Plano de sustentación * Hemorragia Subaracnoidea.....	197
Tabla de contingencia N° 152b: Plano de sustentación * Hemorragia ventricular.....	199
Tabla de contingencia N° 152c: Plano de sustentación * Hematoma Subgaleal.....	202
Tabla de contingencia N° 152d: Plano de sustentación * Número total de lesiones cerebrales.....	205
Tabla de contingencia N° 153: Total de trazos de fracturas en base de cráneo * modalidad de HPAF Penetrante en cráneo.....	208
Tabla de contingencia N° 154: Número total de trazos de fracturas en el neuro cráneo (base y bóveda) * HPAF.....	211
Tabla de contingencia N° 155: Cuerpo del esfenoides * Primer orificio de entrada.....	216
Tabla de contingencia N° 156: Esfenoides derecho * Primer orificio de entrada.....	221
Tabla de contingencia N° 157: Esfenoides izquierdo * Primer orificio de entrada.....	225
Tabla de contingencia N° 158: Silla Turca * Primer orificio de entrada.....	230
Tabla de contingencia N° 159: Occipital derecho * Primer orificio de entrada.....	234
Tabla de contingencia N° 160: Occipital izquierdo * Primer orificio de entrada.....	239
Tabla de contingencia N° 161: 1° Primer orificio de salida * Total de trazos de fracturas en base de cráneo.....	244
Tabla de contingencia N°: 162° Primer orificio de entrada * Infiltrado Hemático Pericraneal.....	248

Tabla de contingencia N° 163: Primer orificio de entrada * Laceración Cerebral.....	253
Tabla de contingencia N° 164: Primer orificio de entrada * Hemorragia subaracnoidea.....	258
Tabla de contingencia N° 165: Primer orificio de entrada * Hemorragia ventricular.....	262
Tabla de contingencia N° 166: Primer orificio de entrada * Número total de lesiones cerebrales.....	267
Tabla de contingencia N° 167: El tipo de agresión * Agente lesivo.....	271
Tabla de contingencia N° 168: Nombre agente lesivo* Tipo de agresión.....	273
Tabla de contingencia N° 169: Agente lesivo * Total de trazos de fracturas en base de cráneo.....	276
Tabla de contingencia N° 170: Total de trazos de fracturas en el neurocráneo (base y bóveda)* Tipo de agente lesivo.....	278
Tabla de contingencia N° 171: Modalidades de la Agresión * tipo de lesión (TCE).....	281
Tabla de contingencia N° 172: Modalidades de agresión * Esfenoides derecho.....	283
Tabla de contingencia N° 173: Modalidades de agresión * Esfenoides izquierdo.....	286
Tabla de contingencia N° 174: Modalidades de agresión * Temporal derecho.....	288
Tabla de contingencia N° 175: Modalidades de agresión * Temporal izquierdo.....	291
Tabla de contingencia N° 176: Modalidades de agresión * Occipital derecho.....	293
Tabla de contingencia N° 177: Modalidades de agresión * Occipital izquierdo.....	295
Tabla de contingencia N° 178: Tipo de Causa * Recibe a. médica.....	298
Tabla de contingencia N° 179: Mecanismo lesivo * presencia o no de fractura.....	300
Tabla de contingencia N° 180: Modalidad de fractura principal * Tipo de mecanismo lesivo.....	303
Tabla de contingencia N° 181: Esfenoides derecho * Tipo de mecanismo lesivo.....	306
Tabla de contingencia N° 181a: Esfenoides izquierdo * Tipo de mecanismo lesivo.....	309
Tabla de contingencia N° 181b: Etmoides * Tipo de mecanismo lesivo.....	312
Tabla de contingencia N° 182: Frontal línea media * Tipo de mecanismo lesivo.....	314
Tabla de contingencia N° 183: Frontal derecho * Tipo de mecanismo lesivo.....	317
Tabla de contingencia N° 184: Frontal izquierdo * Tipo de mecanismo lesivo.....	320
Tabla de contingencia N° 185: Parietal línea media * Tipo de mecanismo lesivo.....	322
Tabla de contingencia N° 186: Parietal derecho * Tipo de mecanismo lesivo.....	324
Tabla de contingencia N° 187: Parietal izquierdo * Tipo de mecanismo lesivo.....	327

Tabla de contingencia N° 188: Temporal derecho * Tipo de mecanismo lesivo.....	329
Tabla de contingencia N° 189: Peñasco derecho * Tipo de mecanismo lesivo.....	331
Tabla de contingencia N° 190: Temporal izquierdo * Tipo de mecanismo lesivo.....	335
Tabla de contingencia N° 191: Peñasco izquierdo * Tipo de mecanismo lesivo.....	337
Tabla de contingencia N° 192: Occipital línea media * Tipo de mecanismo lesivo.....	340
Tabla de contingencia N° 193: Occipital derecho * Tipo de mecanismo lesivo.....	343
Tabla de contingencia N° 194: Occipital izquierdo * Tipo de mecanismo lesivo.....	345
Tabla de contingencia N° 195: Mecanismo lesivo * Infiltrado Hemático Pericraneal.....	348
Tabla de contingencia N° 196: Mecanismo lesivo * Contusión Cerebral.....	350
Tabla de contingencia N° 197: Mecanismo lesivo * Hemorragia subaracnoidea.....	353
Tabla de contingencia N° 198: Mecanismo lesivo * Hemorragia ventricular...	356
Tabla de contingencia N° 199: Mecanismo lesivo * Hematoma subgaleal.....	358
Tabla de contingencia N° 199 ^a : Número Total de las Lesiones Cerebrales * Tipo de Causa.....	361
Tabla de contingencia N° 200: Lesión accidental por golpe de objeto. * Nombre objeto.....	364
Tabla de contingencia N° 201: Modalidad de Accidente de Tráfico * Variantes de la lesión TCE.....	366
Tabla de contingencia N° 202: Modalidad Accidente de Tráfico * Recibe atención médica.....	370
Tabla de contingencia N° 203: Modalidad Accidente de Tráfico * presencia fractura en el cráneo.....	373
Tabla de contingencia N° 204: Modalidad de Accidentes Tráfico * Total de trazos de fracturas en la base del cráneo.....	376
Tabla de contingencia N° 205: Total de trazos de fracturas en neuro cráneo (base y bóveda) * Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	380
Tabla de contingencia N° 206: Fosa anterior (línea media) trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	385
Tabla de contingencia N° 207: Fosa anterior derecha, trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	389
Tabla de contingencia N° 208: Fosa anterior izquierda, trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	392
Tabla de contingencia N° 209: Fosa media (línea media) trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	397
Tabla de contingencia N° 210: Fosa media derecha, trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	401
Tabla de contingencia N° 211: Fosa media izquierda, trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	405
Tabla de contingencia N° 12: Fosa posterior (línea media) trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	409

Tabla de contingencia N° 213: Fosa posterior derecha, trazos de fractura *	
Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	413
Tabla de contingencia N° 214: Fosa posterior izquierda, trazos de fractura *	
Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	417
Tabla de contingencia N° 215: Frontal (línea media), trazos de fractura *	
Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	421
Tabla de contingencia N° 216: Frontal derecho, trazos de fractura *	
Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	425
Tabla de contingencia N° 217: Frontal izquierdo, trazos de fractura *	
Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	428
Tabla de contingencia N° 218: Parietal (línea media), trazos de fractura *	
Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	432
Tabla de contingencia N° 219: Parietal derecho, trazos de fractura *	
Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	435
Tabla de contingencia N° 220: Parietal izquierdo, trazos de fractura * Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	439
Tabla de contingencia N° 221: Temporal derecho, trazos de fractura *	
Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	443
Tabla de contingencia N° 222: Peñasco derecho, trazos de fractura *	
Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	446
Tabla de contingencia N° 223: Mastoides derecha, trazos de fractura *	
Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	450
Tabla de contingencia N° 224: Temporal izquierdo, trazos de fractura *	
Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	454
Tabla de contingencia N° 225: Peñasco izquierdo, trazos de fractura *	
Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	458
Tabla de contingencia N° 226: Mastoides izquierda, trazos de fractura *	
Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	461
Tabla de contingencia N° 227: Occipital (línea media), trazos de fractura *	
Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	465
Tabla de contingencia N° 228: Occipital derecho, trazos de fractura *	
Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	469
Tabla de contingencia N° 229: Occipital izquierdo, trazos de fractura *	
Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	472
Tabla de contingencia N° 230: Variantes de la fractura principal *	
Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	475
Tabla de contingencia N° 231: Variantes del trazo de la fractura principal *	
Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	479
Tabla de contingencia N° 232: Infiltrado hemático pericraneal * Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	482
Tabla de contingencia N° 233: Contusión cerebral * Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	486
Tabla de contingencia N° 234: Hemorragia subaracnoidea * Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	490
Tabla de contingencia N° 235: Hemorragia ventricular * Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	493
Tabla de contingencia N° 236: Hematoma subgaleal * Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	497
Tabla de contingencia N° 237: Número total de lesiones * Modalidad de Accidentes de Tráfico.....	500

Índice de Gráficos

Grafico N° 1: Distribución por sexo.....	2
Grafico N° 2: Grupo de edad.....	5
Grafico N° 3: Por grupo de edad y sexo.....	8
Gráfico N° 4: Estimación del valor de la estatura media por sexo.....	12
Gráfico N° 5: Media de la estatura > / < de 12 años por sexo.....	13
Gráfico N° 6: Cadáveres sin identificar en calidad de desconocidos.....	14
Gráfico N° 7: Cadáveres con y sin identificación por sexo.....	16
Gráfico N° 8: Estado del cadáver.....	18
Gráfico N° 9: Otro estado del cadáver.....	19
Gráfico N° 10: Modalidades de TCE.....	24
Gráfico N° 11: Tipo de mecanismo lesivo.....	27
Gráfico N° 12: Lugar.....	29
Gráfico N° 13: Si recibe atención médica.....	30
Gráfico N° 14: Presencia o no de fractura.....	31
Gráfico N° 15: Distribución de fracturas en bóveda de cráneo.....	35
Gráfico N° 16: Distribución de fracturas en base de cráneo.....	36
Gráfico N° 16a: Número total de trazos de fracturas en la base del cráneo por individuo.....	37
Gráfico N° 16b: Número total de trazos de fracturas en distribución por huesos y zonas de la base y bóveda del cráneo por individuo.....	38
Gráfico N° 17: Distribución de fractura principal.....	50
Gráfico N° 18: Distribución del trazo de la fractura principal.....	51
Gráfico N° 19: Distribución de fractura secundaria.....	53
Gráfico N° 20: Distribución del trazo de la fractura secundaria.....	54
Gráfico N° 21: Distribución de fractura terciaria.....	56
Gráfico N° 22: Distribución del trazo de la fractura terciaria.....	57
Gráfico N° 23: Diámetro mayor (cm) de la ventana ósea.....	60
Gráfico N° 24: Diámetro menor (cm) de la ventana ósea.....	61
Gráfico N° 25: Histograma de distribución del diámetro de trépanos.....	63
Gráfico N° 26: Histograma del diámetro mayor (mm) del primer orificio de entrada de HPAF.....	68
Gráfico N° 27: Histograma del diámetro menor (mm) del primer orificio de entrada de HPAF.....	69
Gráfico N° 28: Signo de Benassi en el primer orificio de entrada por HPAF.....	71
Gráfico N° 29: Histograma del diámetro mayor (mm) del primer orificio de salida de HPAF.....	75
Gráfico N° 30: Histograma del diámetro menor (mm) del primer orificio de salida de HPAF.....	76
Gráfico N° 31: Histograma del diámetro mayor (mm) del segundo orificio de entrada de HPAF.....	80
Gráfico N° 32: Histograma del diámetro menor (mm) del segundo orificio de entrada de HPAF.....	80
Gráfico N° 33: Histograma del diámetro mayor (mm) del segundo orificio de salida de HPAF.....	86
Gráfico N° 33: Histograma del diámetro menor (mm) del segundo	

orificio de salida de HPAF.....	87
Gráfico N° 35: Heridas por arma de fuego (HPAF).....	35