



Universidad de Granada

*Dpto. de Área de ANTROPOLOGÍA FÍSICA
Dpto. de DIDÁCTICA DE LA EXPRESIÓN CORPORAL*

**SCREENING Y PREVALENCIA DE LAS
ALTERACIONES RAQUIDEAS
(ESCOLIOSIS E HIPERCIFOSIS) EN UNA
POBLACION ESCOLAR DE 8 A 12 AÑOS
DE GRANADA Y PROVINCIA**

Tesis doctoral presentada por:
Félix Zurita Ortega

Dirigida por:

Luis Ruiz Rodríguez
Universidad de Granada

Carmen Moreno Lorenzo
Universidad de Granada

Félix Zurita Molina
Universidad de Granada

Granada 2007

*A mis padres,
abuelos,
mi hermana y
Asun*

Agradecimientos

Me gustaría dedicar este trabajo a muchas personas a las que me une todo lo que soy, y que han hecho posible la culminación del presente trabajo.

Especialmente a mis padres por permitirme decidir mi futuro de forma libre y haberme proporcionado una educación humana, por su estímulo para afrontar las adversidades de la mejor manera, a ellos les debo todo.

A mi hermana y abuelos por su inestimable apoyo personal y por haberme facilitado su ayuda y paciencia siempre que los he necesitado.

Dejo en un lugar preferente de mi corazón para Asun, por su apoyo incondicional, su sacrificio y su espíritu, por estar en el día a día en todo lo que conlleva este trabajo.

Mi más sincero y profundo agradecimiento a mi Maestro, Profesor y Amigo, D. Luís Ruiz Rodríguez, por haber compartido conmigo su sabiduría, humanidad, afecto y enseñanzas, brindándome con todo el tiempo del mundo y por su inestimable aportación científica a esta Tesis Doctoral.

Del mismo modo a mi gran Amiga y Maestra, Dña. Carmen Moreno Lorenzo, por todos los conocimientos y experiencias que me ha aportado tanto en el ámbito científico como en la vida misma, por la admiración que le profesó y por la paciente dirección que ha desarrollado en esta investigación.

A D. Félix Zurita Molina, el verdadero motor de este trabajo, por su estricta y seria dirección, por las conversaciones precinegéticas sobre este trabajo que hemos mantenido, por su tesón y ahínco, porque me ha dado el aliento en los peores momentos y porque sin él no hubiese podido culminar esta tesis doctoral.

A Juan, Paco, Inma, Asun, Irene, Marina, Lidia, Laura, Cuesta, José María y María José, el grupo colaborador en las tomas de campo y sin el cual no se hubiera podido realizar este trabajo, por su inestimable ayuda y tiempo.

A mis amigos a quien me gustaría pedir disculpas por todo el tiempo que no he podido dedicarles, muy especialmente a Paco, Pepe, Lina, Lalo, Cuco, Merche, Curro y Jesús, que desde siempre me han apoyado, y que los conozco desde no se cuando.

A Osama, Roberto y Javi, por los buenos momentos que me han brindado en el día a día, con sus risas, consejos y aportaciones.

A Manu, Jorge, Peña, Inma y Rafa, por las conversaciones que hemos mantenido y que tanto me han ayudado en los momentos mas duros de este trabajo.

A Cipriana y familia por su disponibilidad, alegría y ayuda en todo momento.

A Mari Conchi por sus aportaciones bibliograficas y por el aliento que me ha transmitido.

A todos los estamentos que han sido partícipes de este trabajo, los Centros Escolares, y especialmente al Laboratorio de Antropología y al Área de Corporal del Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal.

A toda a esa gente que me he dejado en el tintero y que han contribuido a que este trabajo se haya desarrollado de una manera favorable.

I

Índice

INTRODUCCIÓN	3
CAPITULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	11
1.1. Educación Primaria y Screening.....	11
1.1.1. Educación Primaria y Salud.....	11
1.1.2. Screening.....	17
1.2. La Columna Vertebral.....	19
1.2.1. Anatomía de la Columna Vertebral.....	23
1.2.1.1. Estructura Osteoarticular.....	23
1.2.1.1.1. Vértebras Cervicales.....	26
1.2.1.1.2. Vértebras Dorsales.....	28
1.2.1.1.3. Vértebras Lumbares.....	30
1.2.1.1.4. Sacro.....	32
1.2.1.1.5. Coxis.....	33
1.2.1.1.6. Articulaciones.....	34
1.2.1.2. Musculatura.....	40
1.2.2. Características Funcionales de la Columna Vertebral.....	48
1.2.3. La Postura y el Esquema Corporal.....	50
1.2.3.1. Postura.....	50
1.2.3.2. Esquema Corporal.....	57

1.2.4. Biomecánica de la Columna Vertebral.....	58
1.2.5. Alteraciones de la Columna Vertebral.....	61
1.2.5.1. Deformidades Raquídeas.....	65
1.2.5.2. Escoliosis.....	69
1.2.5.2.1. Concepto.....	69
1.2.5.2.2. Clasificación de la Escoliosis.....	73
1.2.5.2.3. Evolutividad y pronóstico evolutivo de la Escoliosis.....	78
1.2.5.2.4. Epidemiología, Herencia y Sexo de la Escoliosis.....	82
1.2.5.2.5. Anatomía patológica.....	88
1.2.5.2.6. Clínica de la Escoliosis.....	92
1.2.5.3. Hipercifosis.....	98
1.2.5.3.1. Concepto.....	98
1.2.5.3.2. Clasificación.....	101
1.2.5.3.3. Evolutividad y pronóstico evolutivo.....	104
1.2.5.3.4. Epidemiología, Herencia y Sexo.....	106
1.2.5.3.5. Anatomía patológica.....	107
1.2.5.3.6. Clínica.....	110
1.3. Hiperlaxitud Ligamentosa o Articular.....	112
1.3.1. Concepto.....	112
1.3.2. Etiopatogenia.....	113
1.3.3. Epidemiología.....	114
1.3.4. Contexto Clínico.....	116
1.4. La Flexibilidad y el raquis.....	118
1.4.1. Concepto.....	118
1.4.2. Factores que condicionan la flexibilidad.....	121

1.4.3. La Flexibilidad en la edad escolar.....	122
1.5. Desarrollo Ontogénico y Crecimiento en el raquis.....	125
1.5.1. Concepto.....	127
1.5.2. Factores reguladores del crecimiento y desarrollo.....	128
1.5.3. Crecimiento y género.....	130
1.5.4. Raquis y crecimiento.....	132
1.6. El Pie.....	134
1.6.1. Estructura y función del pie.....	136
1.6.1.1. Anatomía y Biomecánica.....	136
1.6.1.2. Musculatura.....	138
1.6.2. Pie Cavo y Plano.....	139
1.6.2.1. Pie cavo.....	139
1.6.2.2. Pie plano.....	141
1.7. Obesidad.....	144
1.7.1. Concepto.....	144
1.7.2. Etiopatogenia de la obesidad.....	145
1.7.3. Epidemiología.....	147
1.7.4. Obesidad y alteraciones músculo-esqueléticas.....	148
<i>CAPITULO 2: JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS.....</i>	153
<i>CAPITULO 3: MATERIAL Y MÉTODOS.....</i>	157
3.1. Diseño.....	157

3.2. Variables.....	158
3.2.1. Variables Dependientes.....	158
3.2.2. Variables Independientes.....	158
3.2.3. Variables Contaminantes.....	159
3.3. Muestra.....	160
3.4. Técnicas e Instrumentos del estudio.....	185
3.3.1. Test de Adams.....	185
3.3.2. Técnicas antropométricas.....	186
3.3.2.1. Peso.....	187
3.3.2.2. Talla de pie.....	187
3.3.2.3. Índice de Masa Corporal.....	188
3.3.2.4. Test de Talla Sentado.....	189
3.3.3. Técnica morfométrica del pie.....	191
3.3.4. Técnicas para la medición de variables funcionales.....	196
3.3.4.1. Hiperlaxitud Ligamentosa.....	196
3.3.4.2. Prueba de flexibilidad.....	199
3.3.5. Entrenamiento de colaboradores.....	201

CAPITULO 4: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS

<i>RESULTADOS</i>	205
4.1. Estudio de la población total.....	205
4.1.1. Distribución de las alteraciones raquídeas.....	206
4.1.1.1. Prevalencia de las alteraciones raquídeas en la población escolar de la provincia de Granada.....	206
4.1.1.2. Distribución de las alteraciones raquídeas por género.....	213

4.1.1.3. Distribución de las patologías raquídeas en función de la edad.....	216
4.1.2. Hiperlaxitud de la población escolar en la provincia de Granada.....	218
4.1.2.1. Hiperlaxitud articular de la población.....	218
4.1.2.2. Distribución de la hiperlaxitud ligamentosa en función del género y edad.....	221
4.1.2.3. Hiperlaxitud ligamentosa y alteraciones raquídeas de la población total.....	225
4.1.3. La Flexibilidad.....	227
4.1.3.1. Distribución de la flexibilidad según el género.....	228
4.1.3.2. La flexibilidad según la edad.....	229
4.1.4. Crecimiento.....	232
4.1.4.1. Crecimiento en la población de estudio.....	233
4.1.4.2. Crecimiento, género y alteraciones raquídeas en la población.....	235
4.1.4.3. Crecimiento, edad y género de la población.....	238
4.1.5. Tipos de pie.....	241
4.1.5.1. Distribución de la tipología de pie en la población de estudio.....	241
4.1.5.2. Distribución de la tipología del pie de la población de estudio según género y edad.....	246
4.1.5.3. Tipología de pie y alteración raquídea de la población de estudio.....	251
4.1.6. Obesidad.....	254
4.1.6.1. Obesidad en la población total.....	255
4.1.6.2. Índice de Masa Corporal, género y alteraciones raquídeas de la población en general.....	258

4.2.- Análisis de las Zonas.....	260
4.2.1. Zonas en función de las variables morfométricas de edad y género.....	261
4.2.2. Análisis de las zonas en función de la deformidad raquídea.....	262
4.2.3. Análisis de las zonas en función de la hiperlaxitud ligamentosa.....	266
4.2.4. Análisis de las zonas en función de la flexibilidad.....	269
4.2.5. Análisis de las zonas en función del crecimiento.....	270
4.2.6. Análisis de las zonas en función de la tipología de pie.....	273
4.2.7. Distribución del Índice de Masa Corporal por zonas.....	275
4.3. Análisis de Deformidades Raquídeas.....	278
4.3.1. Escoliosis.....	278
4.3.1.1. Distribución de los sujetos escolióticos por género y edad.....	279
4.3.1.2. Distribución del género en las zonas de estudio.....	281
4.3.1.3. Distribución de la prevalencia de escoliosis en las distintas zonas en función de la edad de los sujetos.....	283
4.3.1.4. Relación de escoliosis con otras características morfofuncionales.....	286
4.3.1.4.1. Relaciones entre escoliosis e hiperlaxitud.....	286
4.3.1.4.1.1. <i>Distribución de hiperlaxitud ligamentosa por géneros en la escoliosis.....</i>	286
4.3.1.4.1.2. <i>Escoliosis e hiperlaxitud por edad...288</i>	
4.3.1.4.1.3. <i>Escoliosis e hiperlaxitud por zona...290</i>	
4.3.1.4.2. Escoliosis y flexibilidad.....	293
4.3.1.4.2.1. <i>Escoliosis y flexibilidad por género.293</i>	
4.3.1.4.2.2. <i>Escoliosis y Flexibilidad por edad...295</i>	
4.3.1.4.2.3. <i>Escoliosis y Flexibilidad por zona....296</i>	

4.3.1.4.3. Escoliosis y Crecimiento.....	299
4.3.1.4.3.1. Escoliosis y Crecimiento por edad....	299
4.3.1.4.3.2. Escoliosis y Crecimiento por zona...	301
4.3.1.4.4. Escoliosis y pie.....	304
4.3.1.4.4.1. Escoliosis y pie por género.....	305
4.3.1.4.4.2. Escoliosis y pie por edad.....	307
4.3.1.4.4.3. Escoliosis y pie por zona.....	311
4.3.1.4.5. Escoliosis y Obesidad.....	315
4.3.1.4.5.1. Distribución de los individuos escolióticos en función del género y su relación con la obesidad.....	315
4.3.1.4.5.2. Escoliosis y obesidad por edad.....	317
4.3.1.4.5.3. Escoliosis y obesidad por zona.....	320
4.3.2. Hipercifosis.....	323
4.3.2.1. Distribución de los sujetos hipercifóticos por género y edad.....	323
4.3.2.2. Distribución del género en las zonas de estudio.....	325
4.3.2.3. Distribución de la prevalencia de hipercifosis en las diversas zonas basándonos en la edad de los sujetos.....	327
4.3.2.4. Relación de la hipercifosis con otras alteraciones morfofuncionales.....	331
4.3.2.4.1. Relaciones entre hipercifosis e hiperlaxitud.....	332
4.3.2.4.1.1. Distribución de la hiperlaxitud ligamentosa por géneros en la hipercifosis.....	332
4.3.2.4.1.2. Hipercifosis e hiperlaxitud por edad..	334
4.3.2.4.1.3. Hipercifosis e hipermovilidad articular por zona.....	336
4.3.2.4.2. Hipercifosis y Flexibilidad.....	338

4.3.2.4.2.1. Hipercifosis y flexibilidad por género.....	338
4.3.2.4.2.2. Hipercifosis y flexibilidad por edad..	340
4.3.2.4.2.3. Hipercifosis y flexibilidad por zona..	342
4.3.2.4.3. Hipercifosis y crecimiento.....	345
4.3.2.4.3.1. Hipercifosis y crecimiento por edad..	345
4.3.2.4.3.2. Hipercifosis y crecimiento por zona.	347
4.3.2.4.4. Hipercifosis y pie.....	350
4.3.2.4.4.1. Hipercifosis y pie por género.....	350
4.3.2.4.4.2. Hipercifosis y pie por edad.....	353
4.3.2.4.4.3. Hipercifosis y pie por zona.....	356
4.3.2.4.5. Hipercifosis y Obesidad.....	359
4.3.2.4.5.1. Distribución de los sujetos hipercifóticos en función del género y su relación con la obesidad.....	359
4.3.2.4.5.2. Hipercifosis y obesidad por edad....	362
4.3.2.4.5.3. Hipercifosis y obesidad por zona.....	363
CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES.....	371
CAPÍTULO 6: PERSPECTIVAS DE FUTURO.....	375
CAPÍTULO 7: BIBLIOGRAFÍA.....	379
CAPÍTULO 8: ANEXOS.....	417



Introducción

El aumento sistemático de las llamadas enfermedades del siglo XX (obesidad, enfermedades cardiovasculares, stress, lumbalgias, etc.), junto con el aumento del consumo de drogas, tabaco y alcohol, inciden en la población escolar, si bien son las álgias vertebrales y las alteraciones ortopédicas del raquis las que han experimentado un mayor crecimiento en la misma. En este sentido son diversos los estudios que refieren como la incidencia del dolor de espalda está en aumento y que el número de niños/as y adolescentes atendidos por esta causa se ha incrementado. (Balagué y cols. 1988; Tapio, 1990; Salminen y cols. 1992; Tangona, 2000; Kumar y cols. 2003 y Pernille y cols. 2005).

En los albores del siglo XXI se consideran extrapolables muchos aspectos del siglo anterior y así de una manera específica podemos decir que cada día no solo aumenta el número de individuos que presentan dolor de espalda, alteraciones ortopédicas del raquis y otras alteraciones de la columna de índole mecánico, sino que estas afecciones aparecen a edades mas tempranas. En este sentido comienza a ser evidente el papel fundamental que poseen a nivel general todos los educadores y en

particular los de Educación Física de las etapas educativas de Primaria y Secundaria en la prevención de estas anomalías.

Los principales grupos de trabajo en actividades preventivas recomiendan el screening mediante la simple inspección de la espalda en los exámenes rutinarios del niño derivando a aquellos con posibles alteraciones (escoliosis e hipercifosis) al médico especialista a fin de diagnosticar si existe o no estas patologías.

Datos publicados por la Fundación Kovacs en 1999, refieren que entre los 13 y 15 años el 50,9 % de los chicos y el 69,3 % de las chicas han padecido en algún momento de su vida dolor de espalda, aspecto a tener en cuenta no solo por la repercusión negativa en el rendimiento académico sino también por el riesgo de cronicidad en la etapa adulta. En el mismo sentido se manifiesta la Asociación Valenciana de Puericultura (2005), cuando dice que un 6 % de niños de 10 años y más de la mitad de adolescentes que superan los 14 años se han quejado en alguna ocasión de dolor de espalda, los motivos principales que dan lugar a esto son los desequilibrios musculares causados por un deficiente y/o inadecuado método de entrenamiento, la adopción de posturas incorrectas en la realización de tareas de la vida cotidiana y los esfuerzos continuos que provocan el agotamiento de determinados músculos.

Las posibilidades vinculantes del dolor de espalda y las alteraciones ortopédicas del raquis han sido consideradas por la

American Academy of Orthopedic Surgeons (2003), la cual recomienda realizar una exploración para descartar la escoliosis en las niñas de 11 y 13 años y en los niños de 13 y 14 años de edad; así mismo la American Academy of Pediatrics (1995) sugiere realizar el test de Adams a los 10, 12, 14 y 16 años de edad, independientemente del género.

La incidencia de las alteraciones posturales en la población infantil es cada vez mayor, posiblemente debido a factores medio ambientales y hereditarios como también a influencias culturales, con efectos a nivel óseo, muscular y articular, principalmente en los segmentos vertebrales y en los miembros inferiores, hecho que justifica la necesidad de una educación postural y corrección de las actitudes viciosas que se adquieren en esta etapa de la vida. El proceso de crecimiento y sus distintos ritmos en simultaneidad con una actividad física no adaptada a la etapa biológica puede ser una de las causas del aumento de incidencia.

Así mismo Jiménez y cols. (1996) afirman que el período de crecimiento en el niño provoca desequilibrio en el aparato locomotor, circunstancia que supone un serio peligro para el escolar incrementado la adopción de actitudes posturales inadecuadas con el riesgo de aparición de deformidades raquídeas.

La práctica de algunos deportes a nivel de competición aumenta hasta un 50 % el riesgo de padecer dolor de espalda y agravar deformidades como la escoliosis e hipercifosis, por lo que los servicios

médicos recomiendan al niño la práctica deportiva como actividad de salud y no como un fin profesional. (Balagué y cols. 1988; Tapio, 1990 y Salminen y cols. 1992).

Andrade y cols. (1990) manifiestan que los desequilibrios músculo-tendinosos del raquis traen como consecuencia la deformación de las vértebras, afirmando en sus estudios que de un 30 a 35% de los sujetos sedentarios poseen signos de epifisitis vertebral tipo Scheuermann que se acompaña en su evolución de una hipercifosis dorsal no dolorosa seguida de cervicalgia y lumbalgia. La corrección postural será una de las terapias principales para acometer tal patología.

Cuadrado (1993), nos habla de la gran importancia de los programas de salud, en los que la detección precoz y la educación sanitaria son las principales armas de trabajo.

El presente trabajo está estructurado en siete capítulos, abordando los siguientes aspectos:

En el primer capítulo se analizan los principales “*Fundamentos Teóricos*”, fruto de una revisión bibliográfica, donde se abordan los términos básicos de este trabajo, el tratamiento de la educación para la salud, la relación de la salud con la actividad física y algunos estudios poblacionales.

El segundo de ellos referencia “*la Justificación y los Objetivos del mismo*” aspectos primordiales en todo trabajo de investigación.

El tercer capítulo tras el planteamiento del problema, referencia aspectos en conexión con “*el Material y Métodos*” de la investigación, haciendo alusión a: variables, diseño temporizado, muestra, técnicas estadísticas, etc., en relación con los objetivos.

El cuarto capítulo, trata del “*Análisis y Discusión de los Resultados*”, exponiéndolos de forma descriptiva en conexión con las variables, se analizan, se correlacionan y se buscan correspondencias entre las diferentes variables del estudio con el fin de responder a los objetivos planteados.

En el quinto capítulo, exponemos las “*Conclusiones*” obtenidas.

En el sexto capítulo comentamos “*Las perspectivas futuras de investigación*”.

En el séptimo capítulo desarrollamos las “*Fuentes Bibliográficas*” utilizadas.

Finalizando el documento con el capítulo de los “*Anexos*”.

1

Fundamentación Teórica

- ***Screening y Educación Primaria.***
- ***La Columna Vertebral.***
- ***Hiperlaxitud Ligamentosa.***
- ***La Flexibilidad y el Raquis.***
- ***Desarrollo Ontogénico y Crecimiento en el Raquis.***
- ***El Pie.***

En este primer capítulo se tratarán las particularidades de los fundamentos teóricos del estudio, comenzando por el conocimiento de la columna vertebral y deformidades raquídeas (escoliosis e hiperCIFOSIS) y su ubicación en la etapa de Primaria. Así mismo también se abordan aspectos vinculantes a la columna, como la hiperlaxitud ligamentosa y flexibilidad y por último observamos la relación del crecimiento, pie y obesidad.

1.1. Educación Primaria y Screening.

El desarrollo de los screenings y su vinculación en la etapa de Educación Primaria, es lo que trataremos en este primer apartado.

1.1.1. Educación Primaria y Salud.

Los servicios sanitarios, estamentos educativos, docentes, padres y demás responsables de los niños, estudian y analizan aspectos que sean lo mas efectivos y positivos para estos, teniendo en cuenta como

punto de referencia, el Centro Escolar considerando los diferentes modelos de condición física, salud corporal y actividades más adecuadas.

La correcta utilización de la equipación deportiva, los hábitos higiénicos elementales, los peligros que acechan a la seguridad personal y las repercusiones sobre los distintos sistemas corporales, son aspectos que establecen la importancia que tiene la Educación Física – Salud en Educación Primaria.

La Educación Primaria está contemplada como el periodo de edad comprendido entre 6-12 años y cuya finalidad es conseguir la socialización de los niños y la adquisición de los aprendizajes instrumentales básicos. (Bueno y cols. 1990).

Educación	Ciclo	Curso	Edad
Educación Primaria	1 ^º Ciclo	1 ^º Primaria	6-8 años
		2 ^º Primaria	
	2 ^º Ciclo	3 ^º Primaria	8-10 años
		4 ^º Primaria	
	3 ^º Ciclo	5 ^º Primaria	10-12 años
		6 ^º Primaria	

Tabla 1.1. Estructuración de la Educación Primaria, por ciclos, cursos y edad.

Como se observa en la tabla anterior, se estructura en tres ciclos, siendo una etapa intermedia entre la Educación Infantil y la Educación Secundaria, así mismo los ciclos están divididos por cursos.

La Ley Orgánica General del Sistema Educativo (L.O.G.S.E.), en la etapa de Educación Primaria tiene entre sus objetivos generales: “Conocer y apreciar el propio cuerpo y contribuir a su desarrollo, adoptando hábitos de salud y bienestar, valorando las repercusiones de determinadas conductas sobre la salud y la calidad de vida”.

En el área de Educación Física, el objetivo 2, nos habla de la adquisición de hábitos de higiene, de alimentación, de posturas y de ejercicio físico, manifestando una actitud responsable hacia su propio cuerpo y de respeto a los demás, relacionando estos hábitos con los efectos sobre la salud.

Así pues, los contenidos de Educación Física en el currículum de la etapa de Educación Primaria según el Ministerio de Educación y la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía están estructurados en los siguientes bloques o núcleos:

MEC	Junta de Andalucía	
Salud Corporal	El Juego	
Juegos	Salud Corporal	
Imagen y Percepción	Conocimiento y	Expresión Corporal.
Habilidades y Destrezas	Desarrollo Corporal	Educación Física de
Expresión y Comunicación		Base

Tabla 1.2. *Contenidos Educación Física del Ministerio de Educación y Ciencia y Consejería de la Junta de Andalucía en Educación Primaria.*

El Decreto 105/1992 de 9 de Junio (Currículum de Educación Primaria) según la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía en el área de Educación Física cita que el escolar debe conocer, los movimientos de flexión, extensión y rotación, observar el tono muscular (conocer la musculatura y las articulaciones) y la respiración entre otros, así como en los últimos años de esta etapa debe saber identificar los segmentos corporales, conocer los movimientos y acciones de las principales articulaciones, conocer las posturas correctas y aspectos relacionados con la nutrición y alimentación, etc.

Por tanto, uno de los objetivos esenciales en la educación se centra en despertar en los escolares el interés por una práctica de actividad física saludable, regular y continua.

La Organización Mundial de la Salud en 1986, define a esta como “*el estado de bienestar físico, psíquico y social y no solamente la ausencia de enfermedad*”. Esta dimensión social de la salud (Guzzo y

cols. 1984; Gebhard, 1984; Breslow, 1987; Sanchez y cols., 1993; Tuero y cols., 1995 y Romero y cols. 1996), provoca una exclusividad de la misma por parte del sector médico y, por tanto, se ha de convertir en un elemento de atención interdisciplinar.

La educación para la salud durante la infancia y la adolescencia es una actividad fundamental para la promoción de la salud y la consecución de hábitos saludables en los escolares (Smith, 1984; Almond, 1990). Así mismo Malina (1989); Aquesolo y cols. (1992) y el Colegio Oficial de Profesores y Licenciados en Educación Física de Andalucía (1992), dicen que las actividades físicas son fundamentales para el desarrollo de los niños y adolescentes, teniendo efectos claramente beneficiosos en el crecimiento y maduración.

Se destaca la necesidad de abordar los problemas de salud, no solo desde el estricto campo de lo sanitario (Ramos y cols., 1992; Frenk, 1993). Y así Ribas (1989) y Devis y cols. (1992), exponen que "la escuela es el único lugar donde todos los niños, independientemente de su proeza atlética, tienen la oportunidad de participar".

La Educación Física se constituye en uno de los pilares fundamentales a la hora de hacer explícitas las consideraciones sobre la salud dentro del contexto educativo (Tinning, 1991; Smith, 1993; Devis y cols. 1993 y Herrador y cols. 2002); la reforma de la enseñanza implantada en España con la L.O.G.S.E. ha apostado fuertemente por un

desarrollo de la salud dentro de los centros escolares, consciente del papel fundamental de la escuela como transmisora de valores dentro de la sociedad.

Así el educador ha de ser consciente de todos los agentes que intervienen de forma conjunta en la generación de hábitos posturales negativos, desequilibrios mio-tendinosos provocados por el crecimiento, la insuficiente práctica para fortalecer las estructuras que protegen al raquis, movimientos inadecuados que unidos al desarrollo de una columna vertebral inmadura aumentan o potencian el surgimiento de alteraciones posturales, por lo que la adquisición de buenos hábitos posturales por parte del escolar, consecución de un buen esquema corporal y planificación en el trabajo incidiendo en el buen desarrollo corporal del escolar, mejorando su competencia motriz y asegurando a la vez una maduración adecuada de las estructuras que protegen al raquis, con una adecuada orientación en el proceso por parte del docente que permita la prevención y detección de cualquier anomalía que pudiese comprometer la calidad de vida del escolar.

Por tanto nos encontramos ante la situación de que el contexto escolar puede llegar a ser la principal plataforma para el desarrollo de programas tendentes a la mejora de hábitos de salud en los escolares, y supone una contribución especialmente relevante para superar la problemática que puede provenir del sistema sanitario, siendo la escuela,

un marco excelente para la detección y prevención de anomalías, deformidades o actitudes viciosas.

Así la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía (BOJA, 1992), entre sus objetivos referencia el uso de test de carácter general para el conocimiento de sus posibilidades y limitaciones anatómico-funcionales y motoras.

1.1.2. Screening.

Mínguez (2002) define el test de screening como “la presunta identificación de una enfermedad o defecto por la aplicación de exámenes o pruebas que pueden ser realizadas rápidamente”.

Por tanto los test de screening tienen como objetivo diferenciar los individuos sanos de los que probablemente tienen la enfermedad. No intentan ser pruebas diagnósticas ya que los casos con hallazgos sospechosos serán remitidos a su médico para confirmar el diagnóstico e iniciar el tratamiento.

La escuela desempeña un papel importante, puesto que constituye el lugar ideal para la identificación de los individuos que están en situación de sufrir alteraciones o deformidades del caquis, mediante la utilización del test de screening y es un ámbito excelente

para establecer programas de higiene postural. Del mismo modo destacar lo primordial que tiene la asignatura de Educación Física tanto para fomentar actitudes sanas respecto al deporte (adquirir hábitos regulares en la práctica del ejercicio físico moderado, disfrutar de ello y de sus consecuencias beneficiosas, así como corregir las actitudes incorrectas). Devis y cols. (1992).

Se recomienda el screening con el fin de detectar posibles alteraciones de espalda en la pruebas rutinarias que se hacen al niño en la escuela derivando al escolar hacia el especialista una vez detectadas algunas de estas posibles patologías (escoliosis e hipercifosis).

Drummon y cols. (1979); Cross (1985) y Lonstein (1985-1988), estudiaron a sujetos jóvenes en los Centros Escolares mediante la técnica de screening y consideraron la importancia de éste para la detección de deformidades en los niños y adolescentes.

El médico especialista en Rehabilitación del Hospital Universitario Reina Sofía de Córdoba, Arias (2007), detectó el pasado año un total de 142 nuevos casos de enfermedades de columna en pacientes pediátricos y consideró la importancia de realizar screening en los centros escolares para determinar la posibilidad de aparición de dichas deformidades.

1.2. La Columna Vertebral.

Para los paleoantropólogos y demás estudiosos que observan los fragmentos de esqueletos de los antepasados de la especie humana, o que comparan el esqueleto del ser humano actual con el de los primates más cercanos a él, buscan sobre todo los vestigios y las condiciones del estado erecto, característica típica de nuestra especie. Se puede decir que no hay ni un solo segmento del andamio del esqueleto humano que no revele esta adaptación. Ésta se puede apreciar en la columna vertebral, serie de anillos yuxtapuestos uno a otro, con discos cartilagosos interpuestos, que constituye la armadura del canal que encierra a la médula espinal, como parte constitutiva del eje cerebroespinal o sistema nervioso central.

En la especie humana la columna vertebral es realmente una estructura, ya que posee una función de soporte vertical. Consigue realizar esta misión con un esfuerzo muscular mínimo al estar dotada de curvaturas anteroposteriores: las lordosis (cervical y lumbar), que poseen concavidad posterior, la cifosis dorsal y sacrocoxigea, que son curvaturas de concavidad anterior. Estas curvas no aparecen en el niño recién nacido, sino que se manifiestan sólo después de que este ha aprendido a mantenerse en pie.

La adaptación a la posición erecta se refleja morfológicamente tanto en la columna vertebral en su conjunto como en sus vértebras componentes. Puesto que las vértebras inferiores soportan mayor peso,

el volumen de las vértebras crece, en el ser humano en sentido cráneo-caudal, no ocurriendo esto en los demás mamíferos ni en los primates.

Las vértebras más voluminosas son las lumbares, presentando también en si misma y a nivel segmentario una movilidad que no tienen en la región dorsal.

La palabra vértebra deriva del verbo latino *verto* (vuelto), y precisamente a nivel lumbar se produce el movimiento de volverse, al girar las vértebras sobre el eje vertical. Los mamíferos cuadrúpedos no poseen este movimiento, ya que el eje de su columna es horizontal (por eso se doblan lateralmente, característica que también se da en la especie humana). El nombre de columna vertebral indica una columna que se vuelve (característica típica sólo del ser humano). (Conti, 1981).

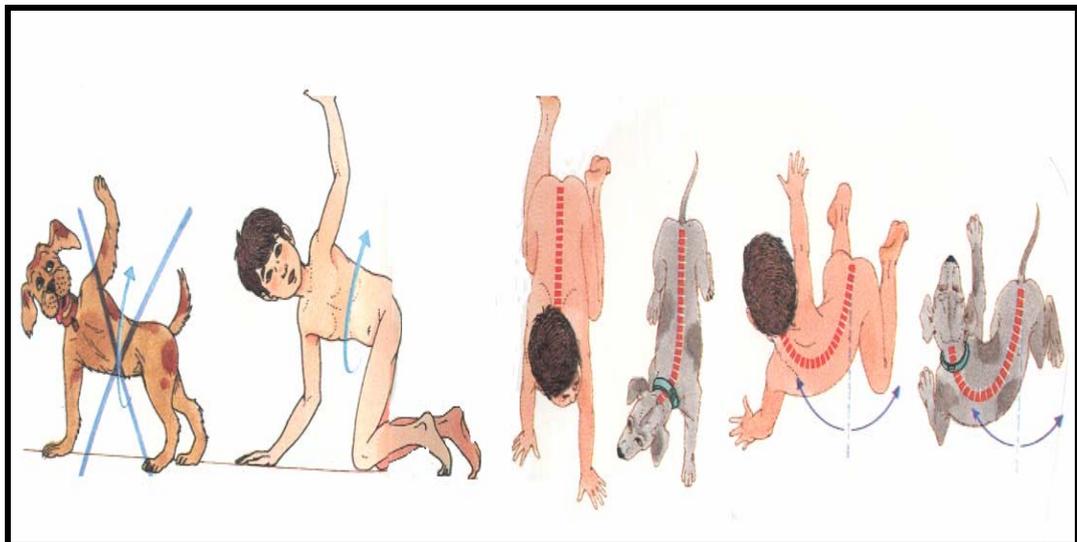


Figura 1.1 - Comparativa del ser humano con el mamífero cuadrúpedo de Conti (1981).

Según la Gran Enciclopedia Larousse (1989), la columna vertebral es el conjunto de huesos que se disponen en la parte posterior del tronco y forman el sostén del mismo, relacionándose con la pelvis por abajo (caudal) y con el cráneo por arriba (craneal).

Rouviere (1999), nos dice que la columna vertebral es un tallo longitudinal óseo resistente y flexible, situado en la parte media y posterior del tronco que se extiende desde la cabeza (a la cual sostiene) hasta la pelvis que la soporta, esta es la que envuelve y protege la médula espinal que está contenida en el conducto vertebral (raquídeo).

Está considerada como el eje del cuerpo y está compuesta por un conjunto de huesos, articulaciones, músculos y ligamentos que le confieren su unidad. Mide entre 73 a 75 cm.

Siguiendo a Kapandji (1990); Weineck (1995); Kovacs y cols. (1999) y Cruz y cols. (2002), nos citan las funciones más importantes de la columna que son:

- Permitir movimientos del tronco en todas las direcciones posibles.
- Soportar el peso de tres estructuras diferentes.
- Suministrar inserciones a grupos musculares.
- Amortiguar la acción de las cargas, absorbiendo su acción así como disminuyendo el riesgo traumático de lesión.

- Protección de la medula.

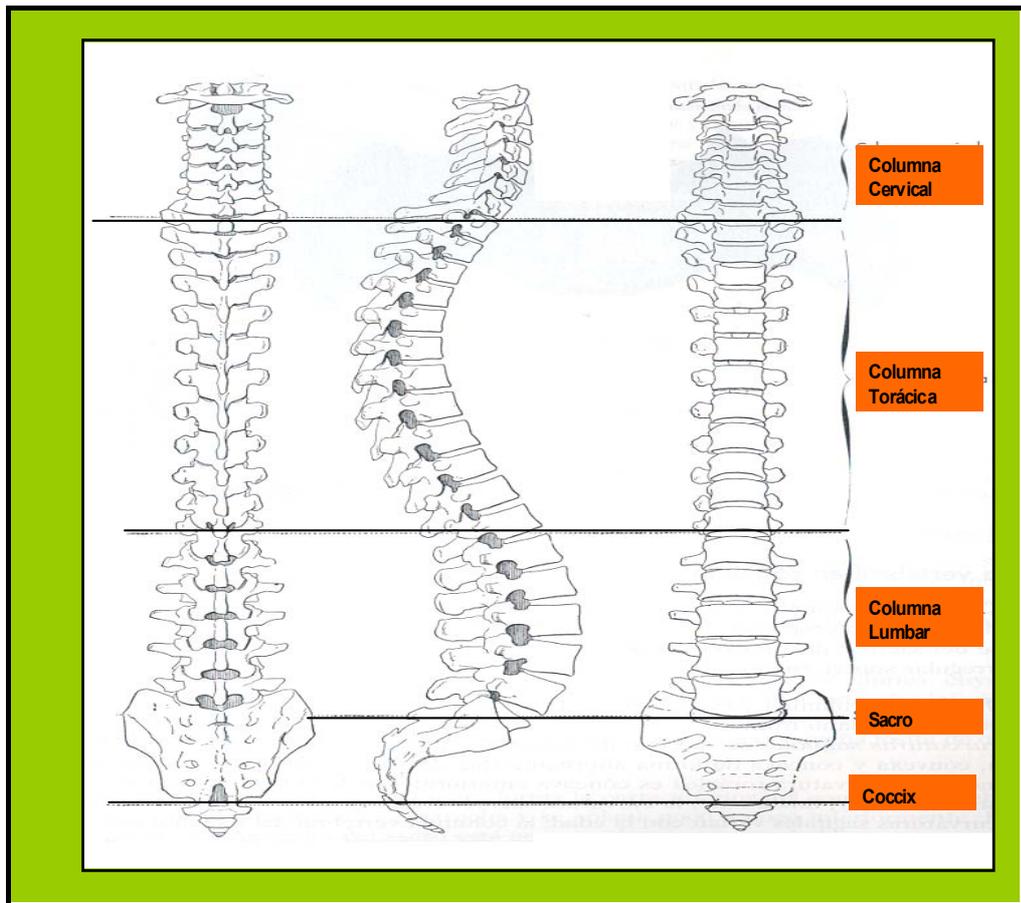


Figura 1. 2 - Columna Vertebral según Rouviere (1999).

Los movimientos de la columna vertebral se pueden producir en el eje transversal (flexión-extensión), en el eje vertical (rotación derecha-rotación izquierda) y en el eje sagital (flexión lateral derecha-flexión lateral izquierda).

1.2.1. Anatomía de la Columna Vertebral.

Es necesario un recordatorio anatómico de las diferentes estructuras osteoarticulares y musculares que intervienen directamente sobre el equilibrio postural para comprender los aspectos mas importantes de este.

1.2.1.1. Estructura Osteoarticular.

Formada por 33 o 34 elementos llamados vértebras, las cuales se superponen dando lugar al eje del cuerpo y se dividen en cuatro regiones:

- Porción cervical, formada por 7 vértebras.
- Porción dorsal o torácica formada por 12 vértebras.
- Porción lumbar, formada por 5 vértebras.
- Región pélvica, que consta de 9 o 10 piezas que se ajustan entre si dando solo dos piezas que son el sacro y el coxis.

Cada vértebra tiene una morfología específica según la región en la que se unifica pero existen una serie de características generales comunes a ellas, ver la figura 1.3.

- Un cuerpo, con forma de cilindro con una cara superior y otra inferior, una anterior y otra posterior y dos laterales.
- Dos pedículos, que son láminas óseas localizadas en la parte posterior de las caras laterales del cuerpo vertebral y que llegan hasta las apófisis articular. Presenta una morfología mas angosta en la parte central que en sus dos extremos y que genera bordes superior e inferior curvos. Así cada pedículo presenta dos escotaduras, superior e inferior que con las de las vértebras vecinas forma a cada lado de la columna vertebral los llamados agujeros de conjunción por los que saldrán los nervios raquídeos.
- Dos apófisis articulares, dispuestas en columna, una a la derecha y otra a la izquierda, que sirven para articular las vértebras entre si y están unidas al cuerpo vertebral por el pedículo; cada eminencia tiene dos caras una superior y otra inferior, cortadas en bisel.
- Dos apófisis transversas, una a la derecha y otra a la izquierda, que desde la vértebra se dirigen transversalmente hacia fuera.

- Dos láminas vertebrales, que son eminencias alargadas y aplanadas y unen las apófisis transversas con las apófisis espinosas, formando la pared posterolateral del agujero raquídeo o agujero vertebral.
- Una apófisis espinosa, que se forma por la unión de las dos láminas vertebrales y constituye una espina que se dirige hacia atrás y abajo.

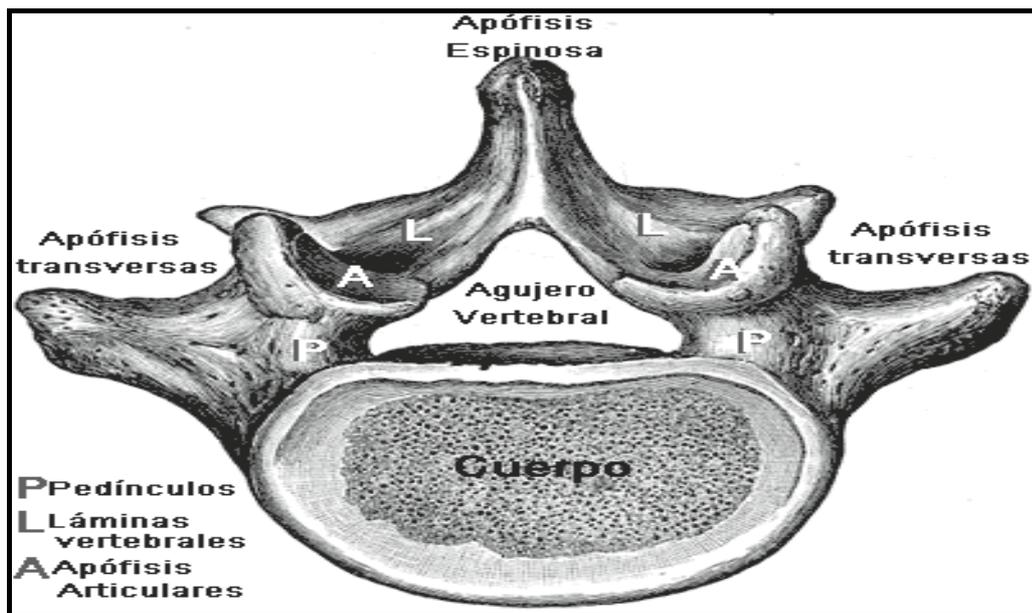


Figura 1.3 - Partes comunes de las vértebras (2006)

Las vértebras según la región donde se encuentren tiene unas características que las diferencian de las otras, así tenemos:

1.2.1.1.1. Vértebras Cervicales

Su cuerpo es alargado transversalmente, presentando en los laterales de su cara superior dos pequeñas láminas salientes llamadas ganchos o apófisis semilunares, y en los laterales de su cara inferior dos depresiones donde encajaran los ganchos de la vértebra subyacente. El agujero vertebral es triangular. Las apófisis transversas tienen cada una de ellas dos raíces, la anterior que se implanta en la cara lateral del cuerpo y la posterior en el pedículo. En la unión con la apófisis articular, cada apófisis acaba en dos tubérculos, uno anterior y otro posterior, que junto al pedículo limitan el agujero transverso. A su vez la apófisis espinosa es corta y acaba en dos tuberosidades.

Hay una serie de vértebras cervicales concretamente las primeras y la segunda que tienen unas características peculiares, que son:

- Primera vértebra cervical también llamada atlas, que esta formada por dos masas laterales unidas en la parte anterior y posterior de la vértebra, dando lugar a los llamados arcos óseos (anterior y posterior). Estos limitan el agujero vertebral, dividido en dos partes por medio del ligamento transverso. En la parte anterior del agujero vertebral se sitúa la apófisis odontoides del axis y en la posterior la medula espinal.

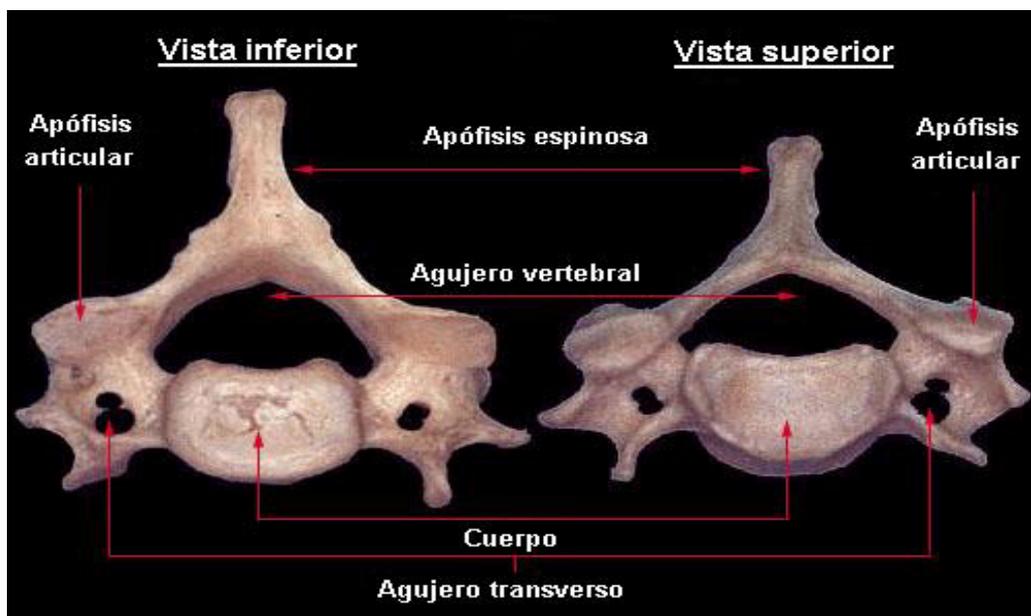


Figura 1.4 - Visión de la primera vértebra cervical.

- Segunda vértebra cervical o axis, que presenta en la cara superior de su cuerpo la apófisis odontoides que es una eminencia cilíndrica vertical con dos superficies articulares; la anterior se articula con la carilla articular del arco anterior del atlas y la posterior que se articula con el ligamento transverso.

Las apófisis articulares no están en columna sino que la carilla articular superior es casi horizontal y se encuentra lateral a la apófisis odontoides, y la carilla articular inferior está orientada normalmente pero separada de la anterior por la apófisis transversa que es unituberculosa.

1.2.1.1.2. Vértebras Dorsales

Su cuerpo es más voluminoso que el de las vértebras cervicales, el diámetro transversal es ligeramente superior y sus caras superior e inferior están delimitadas periféricamente por un borde saliente de tejido óseo compacto. Las caras laterales presentan en la parte superior e inferior de la zona, sendas carillas articulares para las costillas, articulándose estas con las semifacetos superior e inferior de dos vértebras próximas. El agujero vertebral es casi circular, los pedículos unen el cuerpo vertebral con las apófisis transversas y articulares.

Las apófisis articulares superiores miran hacia atrás, afuera y arriba, mientras que las inferiores se reducen a carillas que, situadas en la cara anterior de las láminas, se orientan hacia delante, adentro y abajo.

Las apófisis transversas parten de las apófisis articulares por detrás de los pedículos y se dirigen hacia fuera y atrás. En la cara anterior de su extremo libre presenta una carilla articular, la faceta costal que articula con la tuberosidad de la costilla correspondiente.

Las láminas son cuadriláteras y van desde las bases de las apófisis transversas a la base de la apófisis espinosa. Estas son muy voluminosas y largas, triangular y de morfología orientada hacia abajo y atrás.

Ubicadas en la región dorsal hay una serie de vértebras que tienen unas características peculiares:

La 1ª vértebra dorsal que es una vértebra de transición. En su cuerpo se distingue en la parte superior una faceta completa para la primera costilla y en la parte inferior una semifaceta normal para la segunda costilla.

La 10ª vértebra dorsal tiene una sola semicarilla situada en la parte superior del cuerpo para que se articule con la décima costilla.

La 11ª y 12ª dorsales presentan en las caras laterales del cuerpo vertebral una sola faceta articular completa para las costillas 11ª y 12ª. En sus apófisis transversas no hay carillas articulares.

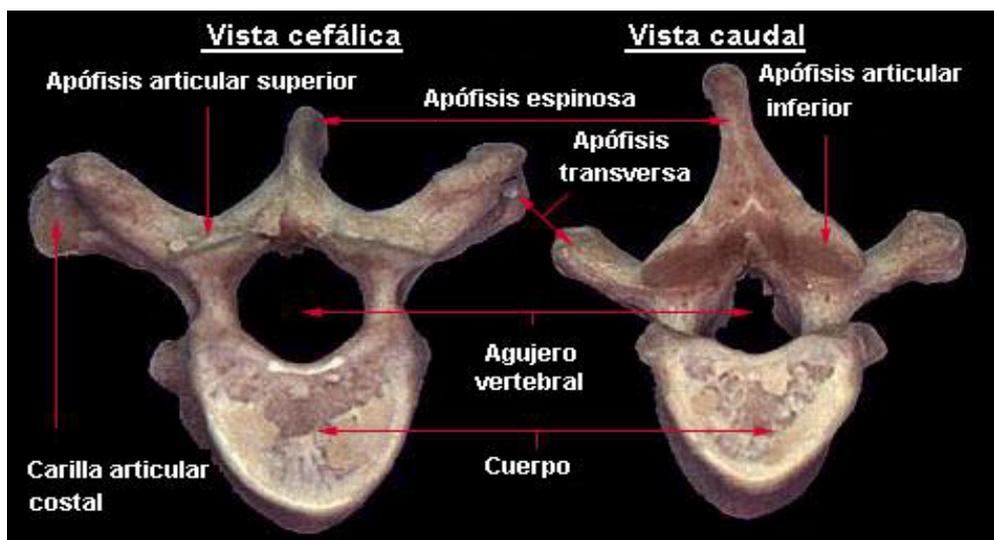


Figura 1. 5 - Visión de una vértebra dorsal.

1.2.1.1.3. Vértebras Lumbares.

Su cuerpo vertebral es bastante voluminoso y alargado transversalmente, el agujero vertebral es triangular, los pedículos son muy gruesos y se unen al cuerpo más cerca del arco superior que del inferior.

Las apófisis articulares superiores están detrás de los pedículos y se dirigen verticalmente, sus carillas articulares tienen forma de canal vertical cóncavo que se orienta hacia atrás y adentro. En la parte posteroexterna de las mismas existe una eminencia llamada tubérculo mamilar. Las apófisis articulares inferiores presentan una superficie articular en forma de eminencias verticales que se orientan hacia delante y afuera y que encajan en el canal de las apófisis articulares superiores de la vértebra situada debajo.

Las apófisis transversas son largas y estrechas. Por su similitud con las costillas reciben también el nombre de apófisis costíformes. Se implantan en la zona de unión del pedículo y la apófisis articular superior. Las láminas son gruesas, cuadriláteras y más altas que anchas.

La apófisis espinosa es una lámina cuadrilátera dirigida horizontalmente.

En la región lumbar hay una serie de vértebras que tienen unas características peculiares:

- 1ª vértebra lumbar, la apófisis costiforme está poco desarrollada.
- 5ª vértebra lumbar, el cuerpo vertebral está inclinado en su cara inferior hacia abajo y adelante.

Por ello la altura del cuerpo es mayor en la parte anterior que la posterior. Las apófisis articulares inferiores son de nuevo planas y están más separadas entre sí que las del resto de las vértebras.

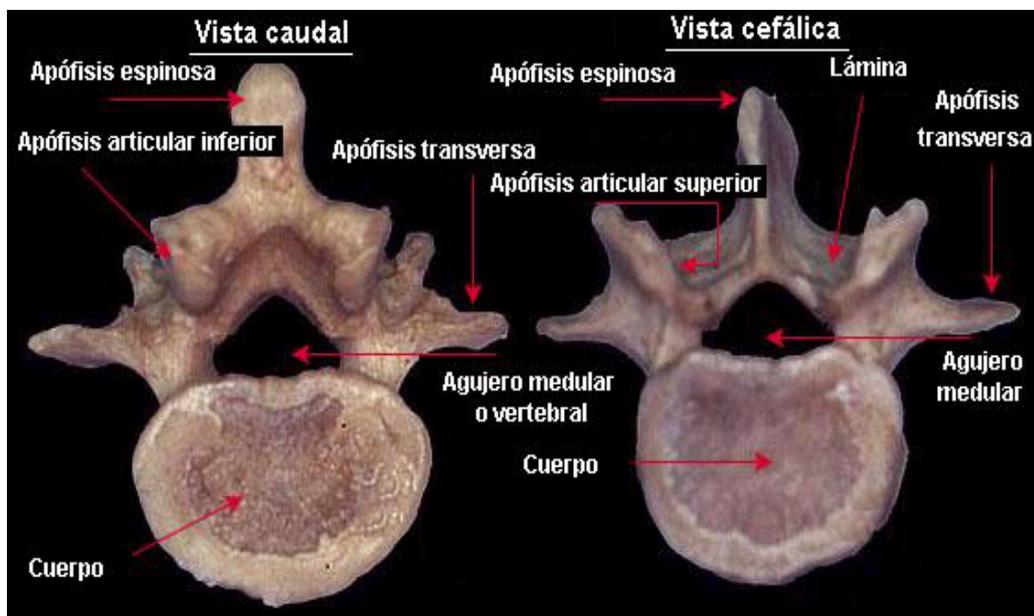


Figura 1. 6 - Visión de una vértebra lumbar (1999).

1.2.1.1.4. Sacro.

Es una pieza ósea constituida por la unión de cinco vértebras llamadas sacras, que se sitúan a continuación de las vértebras lumbares y a ambos lados de la misma se encuentran los dos huesos iliacos. El sacro tiene forma de pirámide cuadrangular. Su cara anterior es cóncava en sentido vertical y transversal y la posterior es convexa siendo muy irregular. Su línea media esta formada por los cuerpos de las cinco vértebras sacras, que van disminuyendo su altura de arriba abajo y están unidas por las cuatro crestas transversales. A ambos lados se sitúan los cuatro orificios sacros anteriores, por donde pasan las ramas anteriores de los nervios sacros. En su parte posterior se aprecia la cresta sacra formada por la unión de las apófisis espinosas, la cual se bifurca en la parte inferior formando los cuernos del sacro para formar una escotadura en cuyo vértice termina el conducto sacro.

La cara lateral del sacro presenta una superficie articular para el hueso coxal a la altura de las dos primeras vértebras sacras, que en las tres últimas vértebras se reduce a un borde rugoso donde se insertan los ligamentos sacrociáticos. Su vértice es una faceta oval que se une con la base del coxis.

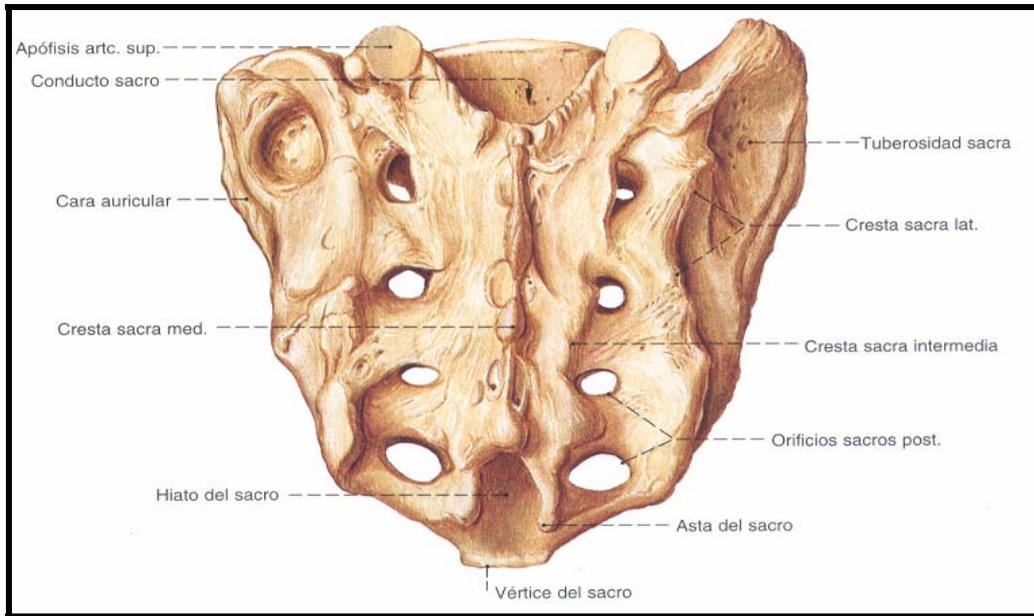


Figura 1.7- Visión anterior del sacro según Sobotta (1999).

1.2.1.1.5. Coxis.

Está formado por la unión de cuatro o cinco vértebras coccígeas, que se sitúan debajo del sacro. Su morfología es triangular y aplanada en sentido anteroposterior. La cara anterior es cóncava y la posterior convexa. Se observan en ellas cuatro surcos transversales como vestigio de la separación primitiva de las vértebras del coxis.

La base del coxis se articula con el vértice del sacro por una faceta oval y por detrás de la misma presenta dos prolongaciones verticales llamadas astas o cuernos menores del coxis, y dos prolongaciones

horizontales llamadas astas o cuernos mayores del coxis, donde se insertan el ligamento sacrociático menor. Su vértice se desvía hacia fuera de la línea media orientándose hacia la derecha o izquierda.



Figura 1.8 - Visión del coxis según Sobotta (1999)

1.2.1.1.6. Articulaciones.

Los cuerpos óseos se unen de forma móvil por las articulaciones, se clasifican en:

I.- Articulaciones comunes a la mayoría de las vértebras.

1.- Articulaciones de los cuerpos vertebrales entre si:

Son anfiartrosis, se articulan por las caras superior e inferior de los cuerpos vertebrales y están unidas por dos tipos de ligamentos:

- Ligamentos Interóseos, también llamados meniscos o discos intervertebrales.

- Ligamentos Periféricos, son dos cintas fibrosas cuya extensión es la de la columna.
 - Ligamento Vertebral Anterior, situado por delante de los cuerpos vertebrales y que llega desde el axis hasta la parte superior del sacro.

 - Ligamento Vertebral Posterior, situado por detrás de los cuerpos vertebrales de forma que recorre el conducto raquídeo desde el occipital al sacro.

2.- Articulaciones de las apófisis articulares entre sí:

Son artrodias, las carillas de cada vértebra, articulándose con las carillas de las vértebras vecinas y todas están recubiertas de cartílago hialino y unidas por una cápsula, mas reforzada conforme las vértebras descenden. Cada articulación posee además una sinovial de gran laxitud.

3.- Unión de las láminas vertebrales entre si:

Por medio de los ligamentos amarillos, de modo que cada lámina se une a la siguiente por dos ligamentos, uno a la derecha y otro a la izquierda que tienen forma cuadrilátera. Disminuyen de amplitud conforme descienden, pero aumenta el grosor y la altura en el mismo sentido.

4.- Unión de las apófisis espinosas entre si.

Se unen por dos ligamentos:

- Ligamentos interespinosos, que son tabiques fibrosos que se disponen verticalmente en la línea media en los espacios comprendidos entre las apófisis espinosas y se extienden desde la parte superior de la apófisis espinosa de una vértebra a la parte inferior de la apófisis de la vértebra que esta por encima.
- Ligamento supraespinoso, es un cordón largo y central que va desde el vértice de la primera apófisis espinosa hasta la última.

5.- Unión de las apófisis transversas entre si:

Por medio de los ligamentos intertransversos, que en la región cervical no están, en la zona dorsal son pequeños fascículos fibrosos que

van desde el vértice de una apófisis transversa al vértice de la apófisis transversa situada por debajo. En la región lumbar es donde están más desarrollados y van desde la apófisis transversa de una vértebra al tubérculo mamilar y a la apófisis articular superior de la vértebra situada por debajo.

II.- Articulaciones propias de algunas vértebras

1.- Articulaciones del sacro con los huesos próximos:

- Se articula con la quinta vértebra lumbar, donde el sacro se articula por arriba, en su línea media por la articulación sacrovertebral media y en los lados mediante las articulaciones sacrovertebrales laterales, además encontramos como medios de unión dos ligamentos amarillos, un ligamento supraespinoso y un ligamento especial llamado ligamento sacrovertebral que no es constante y va desde apófisis transversa de la quinta lumbar a la base del sacro.
- Articulación con el coxis, por la parte inferior mediante dos ligamentos que hacen de unión: ligamento interoseo y ligamentos periféricos.
- Articulación con los huesos coxales, por medio de la articulación sacroiliaca, gracias a las carillas articulares del sacro y del coxal.

Ambas están recubiertas por una capa de tejido hialino, cubiertas a su vez por una lámina de fibrocartílagos que se encuentran unidas por una cápsula fibrosa, dos ligamentos sacroiliacos (uno anterior y otro posterior) y algunas formaciones fibrosas como el ligamento iliolumbar y los ligamentos sacrociáticos mayor y menor. La sinovial tapiza la cara interna de la cápsula articular y se reduce a la interlínea articular.

2.- Articulaciones intercoccígeas:

Las piezas coccígeas están unidas por anfiartrosis por medio de carillas planas y ovales, de un pequeño disco interóseo y de los ligamentos periféricos que forman una especie de manguito. Su existencia es efímera.

3.- Articulaciones del atlas con el axis.

Ambos se articulan con las carillas de la cara inferior de las masas laterales del atlas y de las apófisis articulares superiores del axis. Las cuatro carillas poseen una cubierta cartilaginosa. Existen como medios de unión cuatro ligamentos:

- Ligamento Atlodoaxoideo anterior, es un tabique fibroso que va desde el borde inferior del arco interior del atlas a la cara anterior del cuerpo del axis.

- Ligamento Atlóideoaxoideo posterior, es un tabique fibroso que va desde el arco posterior del atlas y de su tubérculo hasta las láminas del axis y la base de su apófisis espinosa.
- Dos ligamentos Atlóideoaxoideos laterales derecho e izquierdo formados por una especie de cápsula fibrosa que se extiende desde el contorno de la carilla atloidea al contorno de la carilla axoidea. Posee dos franjas sinoviales anterior y posterior.

III.- Articulaciones de la columna vertebral con la cabeza.

Hay dos tipos de articulaciones:

1. Articulación occipitoatlantoidea, es una diartrosis que se articula entre el occipital y el axis. Los medios de unión son cuatro ligamentos occipitoatlantoideos, los dos laterales van desde la periferia del cóndilo hasta el borde de la cavidad glenoidea. El anterior es una membrana ancha que va desde la parte anterior del agujero occipital al borde superior del arco anterior del atlas. El ligamento posterior es también una membrana ancha desde el borde posterior del agujero occipital hasta el borde posterior del arco posterior del atlas.
2. Articulación occipitoaxoidea, que es aquella que articula el axis con el occipital. Hay dos tipos de ligamentos:

- Ligamento occipitoaxoideo propiamente dicho que son tres, dos laterales, que van desde los lados del agujero occipital a la cara posterior del cuerpo del axis, y uno medio que va desde la parte anterior del agujero occipital hasta la cara posterior del cuerpo del axis por dentro del precedente.
- Ligamentos occipitoodontoideo, que esta constituida por dos laterales muy cortos y potentes desde la cara interna de los cóndilos occipitales hasta los lados de la mitad superior de la apófisis odontoides y uno medio llamado ligamento suspensorio de la apófisis odontoides que es un cordón fibroso muy corto desde la parte anterior del agujero occipital al vértice de la apófisis odontoides y representa el disco intervertebral que une la primera vértebra craneal con la primera vértebra cervical (que es la apófisis odontoides).

1.2.1.2. Musculatura.

La columna vertebral presenta numerosos músculos y ligamentos que se unen a ella, en varios puntos o lugares a lo largo de la misma. Estos músculos y sus correspondientes ligamentos, son los que permiten la movilidad de la columna cuando el ser humano se agacha, camina o

se mueve en cualquier dirección. Los músculos se fijan al hueso a través de los ligamentos. (Hislop y cols. 1996).

Existen solo unos pocos músculos grandes y numerosos pequeños en la columna.

Han sido numerosos los autores que han clasificado la musculatura de la columna, por ello exponemos las clasificaciones expuestas por ellos basándonos en tres autores:

Rouviere (1999), nos los clasifica en músculos de la región posterior del tronco, subdivididos a su vez en tres grupos principales:

- Grupo Posterior (Músculos posteriores a los canales vertebrales).
- Grupo Medio (Músculos situados en el plano de las apófisis transversas de las vértebras torácicas y lumbares).
- Grupo Anterior (Músculos situados por delante de apófisis transversas de las vértebras torácicas y lumbares).

Grupo	Plano	Músculos
Grupo Posterior	Plano Profundo: Músculos Erectores de la Columna.	Músculo Longísimo torácico
		Músculo Iliocostal
		Músculos Intertransversos
		Músculos Espinosos
		Músculo Interespinoso
		Músculos Transversoespinosos
	Plano de los Músculos Serratos Posteriores.	Músculo Serrato Posterior Superior
		Músculo Serrato Posterior Inferior
	Plano de los Romboides	Romboides Mayor
		Romboides Menor.
	Plano Superficial	Músculo Dorsal Ancho
Músculo Trapecio		
Grupo Medio	Cuadrado Lumbar	
Grupo Anterior	Psoas-Iliaco	Músculo Psoas Mayor
		Músculo Iliaco
		Músculo Psoas Menor

Tabla 1.3. Clasificación de la musculatura según Rouviere (1999).

Así mismo la autora León y cols. (2004) nos clasifican la musculatura de la zona de la columna vertebral en la tabla 1.4 y Sobotta nos establece su clasificación en la tabla 1.5.

Zona	Región	Grupo/Plano	Músculo
Cuello	Región Anterior del Cuello	Grupo Superficial	Cutáneo del Cuello
		Grupo Anterolateral	Esternocleidomastoideo
		Grupo Escalénico	Escaleno anterior
			Escaleno medio
			Escaleno posterior
			Recto lateral de la cabeza
		Grupo Paravertebral	Largo del cuello
			Recto anterior menor
			Recto anterior mayor
	Región Posterior del cuello	Plano Profundo	Recto Posterior Mayor
			Recto Posterior Menor
			Oblicuo Mayor
			Oblicuo Menor
		Plano de los Complejos	Complejo Mayor
			Complejo Menor
			Transverso del cuello
		Plano del Esplenio y del Angular	Esplenio
			Angular del Omoplato
Plano Superficial	Trapezio.		
Tronco	Plano Superficial	Trapezio	
		Dorsal Ancho	
	Plano Medio	Romboides	
		Angular del Omoplato	
	Plano Profundo	Serrato Menor Posterosuperior	
		Serrato Menor Posteroinferior	

Tabla 1.4. Clasificación de la musculatura del tronco según León (2004).

Músculos del dorso del tronco	Músculos del tronco, brazo y cinturón escapular	M. Trapecio	
		M. Dorsal Ancho	
		M. Romboides Mayor	
		M. Romboides Menor	
		M. Elevador de la Escápula	
	Músculos Costoespinales	M. Serrato Posterosuperior	
		M. Serrato Posteroinferior	
	Plano Superficial (tracto lateral) de los músculos del dorso	M. Iliocostal	
		M. Longísimo	
		M. Espinoso	
	Plano Profundo (tracto lateral) de los músculos del dorso	Músculos Transversoespinoso	M. Semiespinoso
			M. Multifidos
			M. Rotadores
		Músculos Intertransversos	M. Intertransversos laterales lumbares
M. Intertransversos Mediales Lumbares			
M. Intertransversos del Tórax			
Músculos Elevadores de las costillas		M. Elevadores Cortos de las Costillas	
	M. Elevadores Largos de las Costillas		
Plano Superficial (cadena lateral) de los músculos del dorso	Músculos Esplenio de la Cabeza		
	Músculos Esplenio del Cuello.		
Músculos del Cuello	Músculos Suboccipitales	M. Recto posterior mayor de la cabeza	
		M. Recto posterior menor de la cabeza	
		M. Recto lateral de la cabeza	
		M. Oblicuo superior de la cabeza	
		M. Oblicuo inferior de la cabeza	

Tabla 1. 5. Clasificación de la musculatura de columna vertebral según Sobotta (1999).

Observando las clasificaciones que realizan los diferentes autores, hemos establecido una recopilación de manera que sea más comprensible dicha musculatura:

Zona	Región	Grupo	Plano	Músculos	
Cuello	Posterior	Plano Profundo	M. Suboccipitales	M. Recto Post Mayor de cabeza	
				M. Recto Post Menor de cabeza	
		Plano Complexos		M. Complexos	M. Oblicuo Superior de cabeza
					M. Oblicuo Inferior de la cabeza
	Anterior	Grupo Escalénico	M. Escalenos	M. Recto lateral de la cabeza	
				Anterolateral	M. Esternocleidomastoideo
		M. Complexo Menor			
		M. Escaleno Anterior			
M. Escaleno Medio					
M. Escaleno Posterior					
Tronco cuello	Cadena lateral	Plano Superficial	M. Esplenios	M. Esplenio de la Cabeza	
Tronco	Región Posterior	Grupo Posterior	Plano Profundo, Músculos Erectores de la Columna	M. Longísimo	M. Longísimo del Tórax
					M. Longísimo del Cuello
				M. Iliocostal	M. Longísimo de la Cabeza
					M. Iliocostal Lumbar
					M. Iliocostal del Tórax
				M. Intertransvers	M. Iliocostal del Cuello
					M. Intertransversos Lat Lumb
					M. Intertransversos Med Lumb
				M. Espinoso	M. Intertransversos del Tórax
					M. Espinoso del Tórax
					M. Espinoso del Cuello
				M. Espinoso de la Cabeza	
	M. Elevador de la Escápula				
	M. Rotadores	M. Multifidos			
		M. Rotadores del Cuello			
		M. Rotadores del Tórax			
	M. Rotadores Lumbares				
	Plano Serratos Posteriores	M. Serrato Posterior Superior			
		M. Serrato Posterior Inferior			
	Plano Romboides	M. Romboides Mayor			
M. Romboides Menor					
Plano Superficial	M. Dorsal Ancho				
	M. Trapecio				
Grupo Medio		M. Cuadrado Lumbar			
Grupo Anterior	M. Psoas-Iliaco	M. Psoas Mayor			
		M. Iliaco			
		M. Psoas Menor			
Pared Ant-Lat.	Grupo Intercostal	M. Elevadores Cortos de las Costillas			
		M. Elevadores Largos de las Costillas			

Tabla 1.6. Clasificación musculatura de la columna vertebral.

Cada uno de los músculos estudiados en el cuadro anterior tiene una localización descrita en la figura 1.9., y su acción e inervación mostrada en la tabla 1.7.

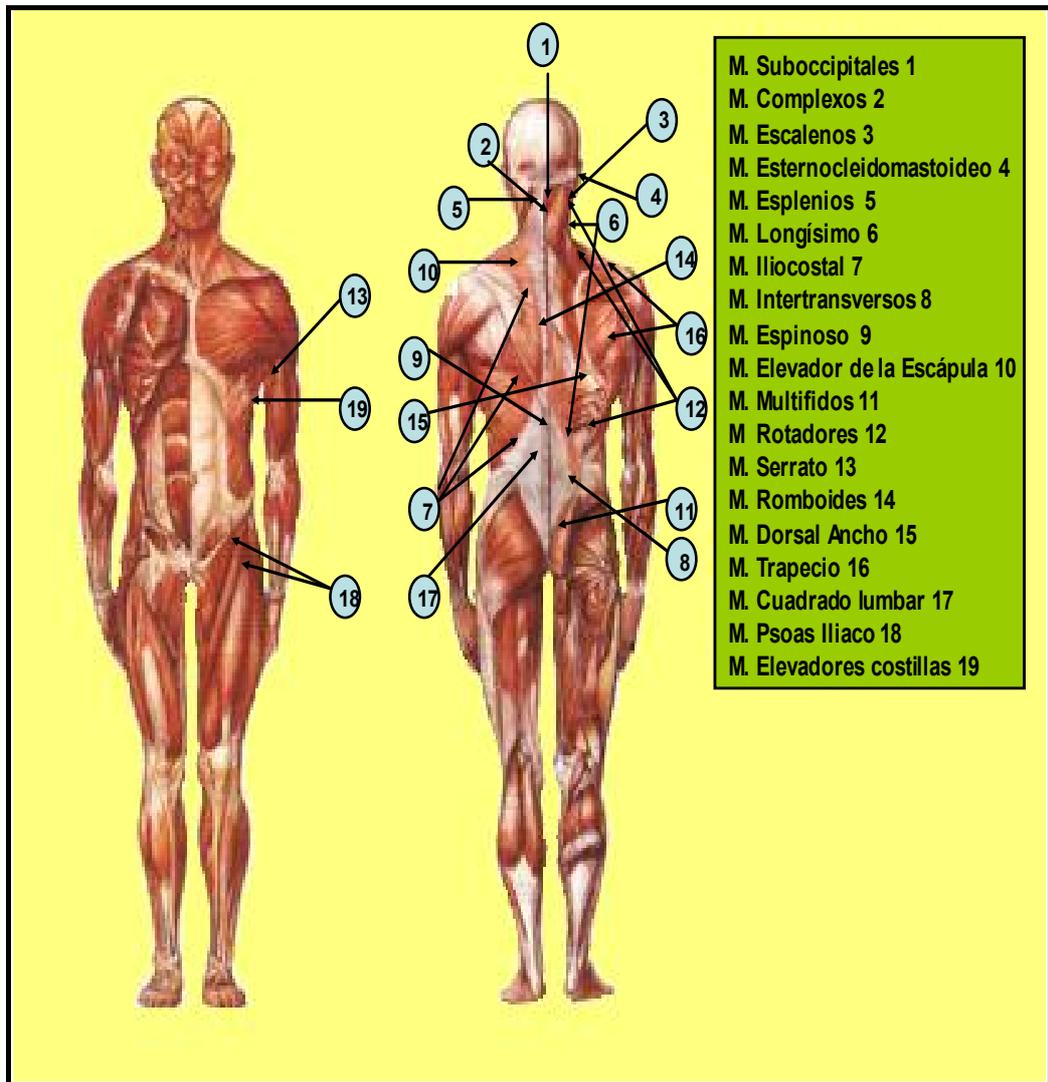


Figura 1.9 -Visión Anterior y Posterior de la musculatura de la Columna Vertebral.

Músculo	Innervación	Acción
Complexos	Nervio Occipital Mayor y Nervios Cervicales tercero, cuarto y quinto	Extensor de Cabeza
Cuadrado Lumbar	Ramos Musculares del Plexo Lumbar y Ramo Anterior del XII Nervio torácico	Flexor Lateral de la Columna y Espiración
Dorsal Ancho	Nervio Torácico Dorsal	Colaboración Músculos de la zona
Elevadores Costillas	Ramo Posterior del VIII Nervio Cervical (C8) y Ramos Posteriores de los Nervios Torácicos	Extensión, Inclinación Lateral y Rotación de la Columna.
Elevador de escápula	Ramas Directas del Plexo Cervical y Nervio Dorsal de Escápula (plexo braquial)	Tracción de la Escápula en dirección craneal y medial.
Escalenos	Ramas Directas de los Plexos Cervical y Braquial	Inclinación Lateral de la Columna
Espinoso	Ramas Posteriores de Nervios Cervicales, Torácicos y Lumbares	Erector de la Columna
Esplenio	Ramos Posteriores de los Nervios Espinales	Inclinación Lateral de la Columna y Rotación de la Cabeza
Esternocleido-mastoideo	Nervio accesorio XI	Flexionar las últimas y extender las primeras Vértebras Cervicales
Iliocostal	Ramas Posteriores de Nervios Cervicales, Torácicos y Lumbares	Erector de la Columna
Intertransversos	Ramas Posteriores-Anteriores de Nervios Espinales	Inclinación Lateral y Extensión de Columna
Longísimo	Ramas Posteriores de los Nervios Cervicales, Torácicos y Lumbares	Inclinación lateral de la Columna Vertebral y Extensión Dorsal
Multífidos	Ramas Posteriores de los Nervios Cervicales, Torácicos y Lumbares	Flexión Lateral y Rotación de la Columna estabilizando la Columna
Psoas Iliaco	Ramos musculares del Plexo Lumbar	Flexión Lateral de la Columna
Romboides	Nervio Dorsal de la Escápula (Plexo Braquial)	Aproximan y Tractionan Escápulas.
Rotadores	Ramas Posteriores de los Nervios Cervicales, Torácicos y Lumbares	Flexión Lateral y Rotación de la Columna estabilizando cada uno de los segmentos de la columna
Serratos	Ramas de CVI-CVIII, Ramos de los 1º y 2º Nervios Intercostales,	Elevación de 2ª y 5ª costillas y ayudan a la Inspiración
Suboccipitales	Nervio Suboccipital	Extensión y Rotación de Cabeza
Trapezio	Nervio Accesorio (XI) y pequeñas ramas del Plexo Cervical.	Elevador, Aproximador y Rotador de Columna y Elevador de la Clavícula (Inspiración).

Tabla 1.7. Innervación y Acción de la musculatura de Columna Vertebral.

1.2.2. Características Funcionales de la Columna Vertebral.

Para la ejecución de las actividades de la vida diaria, es esencial el uso adecuado del cuerpo humano con todas sus estructuras y elementos coordinadores, nuestra columna está formada por un complejo conjunto de piezas óseas individuales (las vértebras, articuladas entre si y con las costillas), separadas por los discos intervertebrales y sujetas por ligamentos y músculos.

Esta compleja estructura posibilita las funciones de:

- Sujeción corporal, ya que la columna es el principal pilar soporte del cuerpo humano en su conjunto.
- Desafío de la gravedad, la postura normal del cuerpo humano es la posición vertical, cuando caminamos sobre dos piernas (en lugar de cuatro como la mayoría de los mamíferos), sufriendo el efecto de la gravedad, hace que dicha postura sea difícil de mantener (sin tener en cuenta caídas, lesiones, accidentes, nacimiento difícil, etc.), por lo que una de las funciones de la columna vertebral es mantener la cabeza derecha, y ello se consigue a través del atlas, la primera vértebra. Cuando la cabeza pierde su posición vertical, la columna se ve forzada a encontrar

un nuevo centro de gravedad, provocando un cambio en la postura normal del cuerpo humano.

- Protección, la columna vertebral protege el sistema nervioso que circula por su interior. Valdivia (2006), nos especifica lo importante que resulta no perder la postura normal, porque la columna, puede irritar el sistema nervioso y algunos de los nervios que salen de la columna (en lugar de protegerlos) provocar todo tipo de disfunciones y dolores en el cuerpo humano.
- Movilidad, la columna vertebral dispone de varios movimientos como la flexión, extensión, inclinación lateral y rotación. La suma de estos es lo que le confiere un alto grado de movilidad.
- Punto de Anclaje, el gigantesco rompecabezas que es la columna vertebral sirve de anclaje a ligamentos y músculos, fundamentales para su estabilidad y flexibilidad, que le permiten participar en casi todos los movimientos del cuerpo.

1.2.3. La Postura y el Esquema Corporal.

1.2.3.1. Postura.

La postura bipodal y la marcha sobre las extremidades posteriores es uno de los rasgos característicos de la especie humana. Más aún, el hombre precisó la posición vertical para poder adquirir la inteligencia y se observa que las más bellas obras de la escultura y pintura han representado al hombre de pie.

Para llegar a la actual postura humana, la especie ha debido seguir un proceso evolutivo. Es importante el paso de la posición cuadrúpeda a la vertical que encontramos en el primate. Observamos que si en éste es normal el caminar sobre las extremidades posteriores, únicamente de forma intermitente está en pie. Es sólo el ser humano el que está habitualmente en bipedestación.

El desarrollo de la postura comienza desde el útero materno, donde los miembros superiores e inferiores se encuentran flexionados sobre el tronco y la espalda o dorso, esta postura se conserva durante el periodo de lactancia y va variando hacia la verticalidad según el desarrollo muscular de las distintas partes del cuerpo, en consecuencia el ser humano nace inacabado y de la posición cuadrúpeda del recién nacido llega con la maduración del esqueleto a la posición y morfología

del adulto. En este sentido es importante conocer las variaciones morfológicas que surgen durante el proceso de crecimiento, como por ejemplo el pie plano o la rodilla vara en los niños pequeños, que no hay que confundir con procesos patológicos si bien el mantenimiento de la postura humana es complejo y sus alteraciones pueden provocar una amplia serie de patologías.



Figura 1.10 - Evolutividad del niño a la posición vertical.

Son numerosos los autores que han estudiado el concepto de postura:

Kendall (1985), dice que la postura es "...la composición de todas las articulaciones del cuerpo en todo momento dado...", de forma que la

postura modelo debería ser aquella que implicara un mínimo de tensión y rigidez conduciendo a la máxima eficacia en el movimiento del cuerpo.

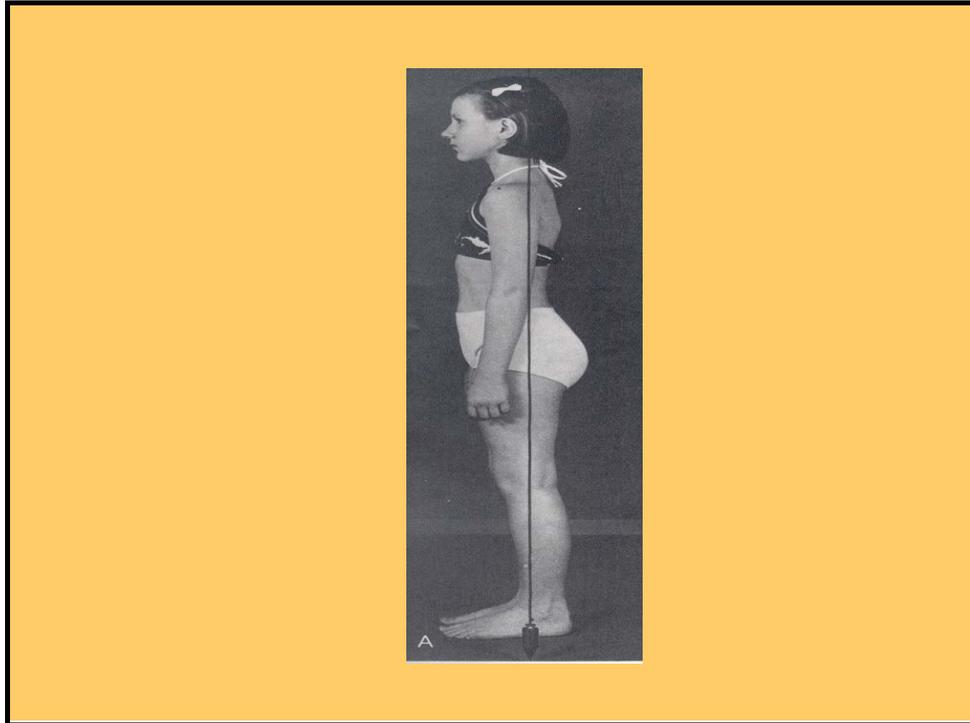


Figura 1.11- Postura Modelo según Kendall en niña de 11 años (1985).

Desde el punto de vista terapéutico la postura es: “Mantenimiento de una o más articulaciones con un fin preventivo o correctivo”.

Ávila (1990) nos conceptualiza la postura como la: “relación de las partes del cuerpo con la línea que pasa perpendicular al centro de gravedad, en un plano paralelo a la superficie terrestre”. En este sentido

se manifiesta Palos (2000) cuando concreta que la postura es: “la disposición relativa de las partes del cuerpo en un estado de equilibrio en todo momento dado, e influenciado por factores como la gravedad, las estructuras anatómicas, así como también por la cultura, religión, emociones y medio ambiente en que se desarrollan las personas, encaminada hacia ello”.

Carmona (2002) expone que “la postura es la actitud adoptada por el individuo gracias a la acción coordinada de muchos músculos que actúan para mantener la estabilidad, y que se adapta constantemente al movimiento que tiene que realizar, así como reaccionar frente al medio donde se desenvuelve”.

Costa y cols. (2001) dicen "un individuo puede adoptar una postura particular (sentado o parado) durante periodos prolongados con poca evidencia de fatiga. Esto sucede porque el tono muscular se mantiene mediante diversos grupos de fibras musculares que se contraen por etapas, de modo que solamente un pequeño número de estas se encuentra en estado de contracción en un momento dado".

Sánchez (1998), especifica que la postura se encuentra afectada de manera importante por factores hereditarios y congénitos que se modifican con el entrenamiento y los hábitos.

Son diversos los factores que contribuyen al mantenimiento de la postura:

- Estático.

La morfología del aparato locomotor en principio es suficiente para mantener la postura erecta. El tejido óseo soporta las fuerzas de compresión y los tejidos de colágeno (ligamentos y aponeurosis) las fuerzas de distracción.

- Cinético.

Depende de los músculos. Éstos actúan a través del tono, definido por Vulpian (1896) como un estado de contracción parcial permanente del músculo, de origen nervioso reflejo y que subsiste en estado de reposo. El tono de un músculo no tiene equivalente electromiográfico.

Es controvertida la cuestión de la necesidad o no de contracción muscular para el mantenimiento de la postura erecta. En teoría, si el hombre permaneciera en pie, quieto como una estatua, la contracción no sería necesaria. Pero nuestra postura erecta está siempre acompañada de un cierto movimiento. Es el “standing dinámico” frente al “standing static”. Como el centro de gravedad tiende a desplazarse, con el peligro de caída, es necesaria la contracción muscular. Ello explica el desarrollo que tienen en el hombre determinados músculos antigravitatorios como el tríceps sural y los glúteos.

- Cibernético

Un mecanismo cibernético regula el sistema postural. Este posee puertas de entrada compuestas por:

1. Exocaptadores: Reciben información exterior como las variaciones de la posición del cuerpo en relación a su entorno y se hallan formados por los órganos de orientación y equilibrio del oído interno, la vista y la planta del pie.
2. Endocaptadores: Recogen la información interna de nuestro aparato locomotor. Son los receptores propioceptivos de los tendones, músculos y articulaciones; informan sobre la tensión del músculo, la posición de las diversas articulaciones y el estado de reposo o movimiento de todo o parte del esqueleto. En la propioceptividad tienen también importancia los receptores cutáneos. Los endocaptadores son el origen de los reflejos de enderezamiento.

Es de destacar la importancia que en la regulación de la postura tienen los ojos (visión y músculos oculares) que dan a conocer el entorno donde se moviliza y el pie cuya sensibilidad cutánea (que estimula la piel de los pies que están unidos al suelo) y propioceptividad de sus ligamentos (dan señales de cambios posicionales y las alteraciones que se producen en la orientación de la cabeza respecto al cuerpo). Snell (1999).

- Psiquismo.

Por imagen corporal entendemos el conocimiento que tenemos de nuestro propio cuerpo. El esquema corporal significa:

1. Que tenemos un modelo postural independiente de la información cutánea y propioceptiva. Ello tiene un papel importante en el conocimiento que cada uno tiene de sí mismo.
2. Que el modelo postural no es sólo por una información estática, sino también en relación al exterior.
3. Que el modelo postural se altera en las lesiones del córtex cerebral vecinas al surco interparietal derecho.

La postura es una forma de expresión y como tal entendemos un proceso de origen psíquico que por medio de un lenguaje revela un contenido interno, constitutivo de elementos conscientes e inconscientes.

La postura junto con la mímica, es un mecanismo de comunicación que manifiesta sentimientos internos de felicidad, dolor o agresividad entre otros y que es la base de gran parte de la creación artística. El ballet sería una de las formas más características.

Las alteraciones posturales son causa de un conjunto de patologías y trastornos que se van ampliando continuamente. Por otra

parte actividades como el canto valoran la importancia de una correcta postura, no sólo en el sentido de facilitar los movimientos respiratorios, sino porque la posición de los cartílagos laríngeos, condicionada a la lordosis cervical, permite llegar con mayor o menor facilidad a las notas más difíciles del canto.

En síntesis como vemos la postura humana es dependiente de una serie de circunstancias capaces de modificarla.

1.2.3.2. Esquema Corporal.

Los mensajes recibidos de la mayor parte de los campos sensoriales y en el caso que estamos tratando: las informaciones propioceptivas, vestibulares y visuales, son integradas a nivel del sistema motor extrapiramidal y constituyen lo que se ha convenido en llamar el esquema corporal. Así el plano estático, cuando la imagen se estabiliza en la retina y el equilibrio está asegurado, se consigue la posición estática óptima. Si bien este equilibrio puede ser la resultante de desequilibrios iguales y de sentido contrario. En consecuencia una posición perfectamente patológica se considera por tanto como normal.

Una de las consecuencias es que cualquier tentativa de mejora en la morfología postural se considera desestabilizadora para el esquema corporal en relación a lo que está habituado a sentir el paciente.

Cualquier corrección postural exige un cambio del esquema corporal y en consecuencia exige también la participación activa del paciente en su propia corrección. Ningún trabajo pasivo puede garantizar por sí solo, las modificaciones del esquema corporal, ya que al margen de los desequilibrios bruscos o fuertes que exigen la acción del córtex, el equilibrio postural está regido, por el sistema automático.

En síntesis la participación voluntaria del paciente en su propia corrección no es más que un instrumento corrector, paso obligado, que permite obtener, al final la aceptación y la conservación automática de los resultados.

1.2.4. Biomecánica de la Columna Vertebral.

El hombre está más adaptado a la locomoción que a la posición erecta, la fatiga producida por estar de pie quieto se debe a la falta de preparación mecánica, podemos deducir pues que la columna no está diseñada exclusivamente para este fin y que necesita un mínimo de movimiento y preparación física para soportar las cargas acumuladas a lo largo de la vida. (Miralles, 2001).

La biomecánica como ciencia se fundamenta en la aplicación de las leyes de la física Newtoniana a los movimientos de los seres vivos, teniendo carácter multidisciplinar y estudiando el movimiento de todas y

cada una de las estructuras del cuerpo humano como parte constitutiva del movimiento global del cuerpo.

Según Real Academia Española de la Lengua (2007), la biomecánica es la ciencia que estudia la aplicación de las leyes de la mecánica a las estructuras y los órganos de los seres vivos.

Miralles (2001), la define “Como la ciencia que estudia las fuerzas internas y externas y su incidencia sobre el cuerpo humano”. En síntesis la biomecánica (de bio y mecánica) es el estudio de los efectos de las fuerzas mecánicas en los organismos vivos.

Existen muchos tipos de fuerzas y los efectos producidos por éstas se describen mediante las tres leyes generales del movimiento formuladas por Newton, y fundamentadas en los principios de inercia, masa así como de acción y reacción. En este contexto podríamos definir que la biomecánica es una ciencia teórica cuya finalidad consiste en el establecimiento de las leyes que rigen los movimientos del cuerpo humano en la vida cotidiana o en la práctica de la actividad deportiva.

La columna humana es una estructura mecánica experimentada durante la evolución y adaptada a la bipedestación que combina la rigidez de las vértebras y la elasticidad de los discos. Esta singular combinación le permite soportar importantes presiones y al mismo tiempo tener una amplia movilidad controlada en determinados planos.

Elberg (1931), es de los primeros autores que desarrollan programas computacionales para comprender la biomecánica de la columna vertebral en sus diferentes segmentos.

Mecánicamente la columna se estructura en tres pilares, uno grande anterior y dos pequeños posteriores, el pilar anterior está formado por la superposición de los cuerpos de las vértebras y los discos intervertebrales. En general el cuerpo vertebral resiste muy bien las fuerzas de compresión a lo largo de su eje vertical si bien en su porción anterior es menos resistente que en la posterior.

Por otra parte el disco intervertebral gracias a su viscoelasticidad puede recuperarse lentamente de las deformaciones. Esta recuperación se pone de manifiesto con más intensidad al nacimiento y tiene tendencia a disminuir con la edad, por otra parte entre el descanso y la bipedestación se producen cambios de altura del 1% de la talla (2% en los niños y 0,5 % en personas de 70-80 años) debido a la hidratación y deshidratación del disco. Los movimientos y especialmente el ejercicio favorecen la nutrición del disco, mientras que las vibraciones la disminuyen.

Los pilares posteriores son las estructuras verticales del arco vertebral, articulación superior e inferior unidas por los istmos, que transmiten las presiones verticales y son puntos débiles que acostumbran a fracturarse por fatiga (espondilolisis). El pilar anterior está unido a los

dos posteriores a través de los pedículos que son estructuras de altísima resistencia.

Las estructuras pasivas (vértebras, ligamentos) garantizan la estabilidad estática, mientras que la dinámica esta garantizada por la acción muscular, que trata de coordinar los movimientos y posturas, procurando que las fuerzas que sufran los componentes pasivos sean mínimos. Estas fuerzas pueden ser de compresión, tracción, flexo-extensión, torsión y cizalla, produciendo la posibilidad de lesión por diferentes mecanismos.

La existencia de tres curvas móviles en la columna vertebral representa un aumento de la resistencia de diez veces respecto a una columna recta ante las fuerzas de compresión. En síntesis el hombre está más adaptado a la locomoción que a la posición erecta. La fatiga que se produce por estar de pie quieto se debe a esta falta de preparación mecánica. Podemos deducir pues que la columna no está diseñada exclusivamente para este fin y que le resulta imprescindible un mínimo movimiento y preparación física para soportar las cargas acumuladas a lo largo de la vida.

1.2.5. Alteraciones de la Columna Vertebral.

Aunque en determinadas circunstancias algunos primates muestran una verdadera locomoción bípeda, como el chimpancé, el

orangután, el gorila o el gibón entre otros, sólo el hombre adopta la posición erecta. No obstante el término postura normal es probablemente engañoso ya que la mayoría de las personas no adoptan una postura normal.

Como decía el profesor Stagnara (1987) “La morfología del raquis humano es muy variable, cada individuo tiene su fisonomía vertebral”.

La postura estándar en posición erecta puede considerarse como la alineación de conjunto del sujeto a partir de 4 planos de examen: anterior, posterior, perfil derecho e izquierdo. Los brazos permanecerían extendidos a lo largo del cuerpo y los pies se mantendrán en rotación externa de 8-10° respecto a la línea media con una separación entre los talones de 4-5 cm.

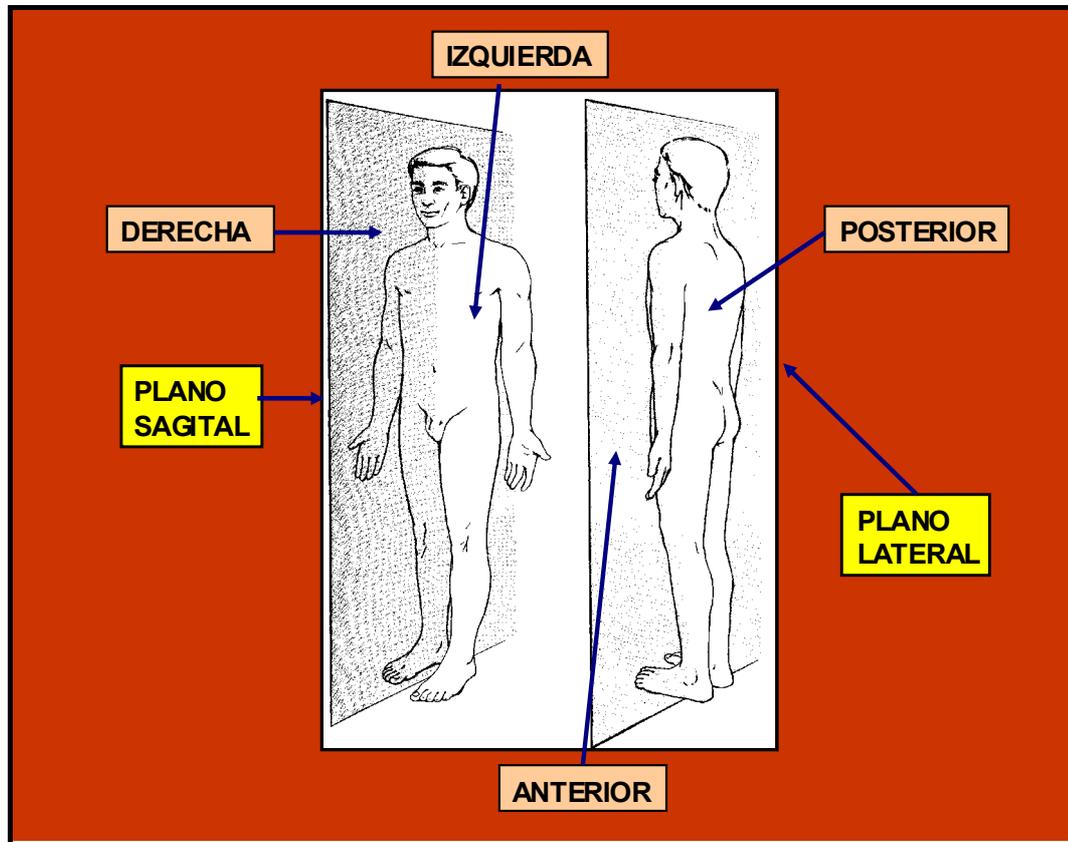


Figura 1.12- Plano Sagital y Lateral (Coronal).

En las visiones anterior y posterior la línea vertical de referencia corresponde a un plano que coincide con la línea media del cuerpo y pasa entre los talones, miembros inferiores, a través de la línea media de la pelvis, columna vertebral, esternón y cráneo, dividiendo el cuerpo en dos mitades simétricas.

En las visiones laterales, la línea vertical de referencia representa un plano que divide hipotéticamente el cuerpo en dos porciones, ventrales y dorsales, de igual volumen pero no simétricas. En este plano

lateral o sagital, la línea vertical de la postura estándar pasa por delante del conducto auditivo externo, a nivel del trocánter mayor e inmediatamente por delante de la línea media de las articulaciones de la rodilla y tobillo.

La intersección de estos 2 planos forma una línea que coincide con la de la gravedad, alrededor de la cual el cuerpo está en una posición hipotética de equilibrio, ya que constantemente se van realizando pequeñas oscilaciones, lo que significa una distribución nivelada del peso y una posición estable de todas las articulaciones.

La acción de la gravedad se opone claramente a la postura erecta, tendiendo a flexionar el tronco, debido a que el centro de gravedad del cuerpo se halla ligeramente por delante de la columna vertebral. Es por ello que la postura erecta no es un concepto estático, sino dinámico, puesto que para neutralizar la acción gravitatoria actúan constantemente los mecanismos que corrigen la más mínima tendencia a la pérdida de la estabilidad.

A partir de la postura estándar (posición anatómica), podemos encontrar alteraciones de desviación, báscula y rotación en los planos frontal, sagital y transversal, así como anomalías rotacionales alrededor de uno de estos ejes.

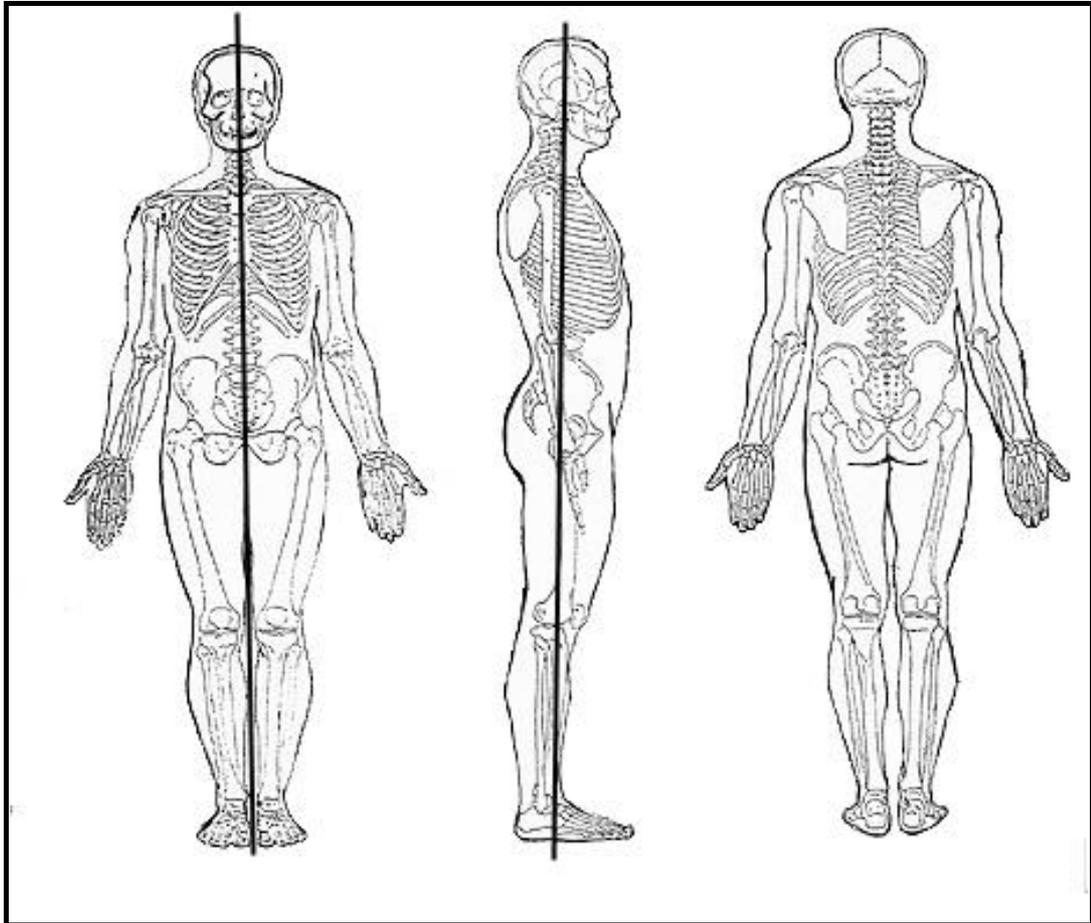


Figura 1.13- Posición Anatómica desde visión anterior, lateral y posterior.

1.2.5.1. Deformidades Raquídeas.

El raquis en el plano frontal, teóricamente, es rectilíneo. En el plano sagital, presenta cuatro curvas fisiológicas, a saber:

- Cifosis sacra, curva fija a causa de la fusión de las vértebras sacras, que presenta convexidad posterior.
- Lordosis lumbar, curva flexible, de convexidad anterior.
- Cifosis dorsal, curva flexible de convexidad posterior.
- Lordosis cervical, curva también flexible de convexidad anterior.

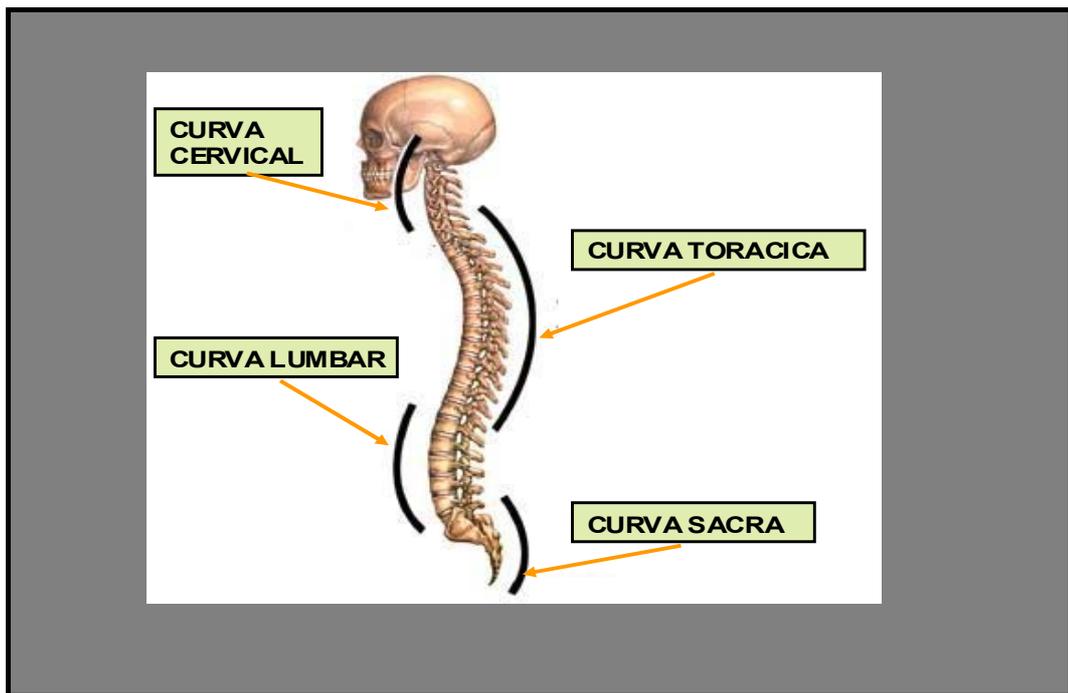


Figura 1.14 - Las cuatro curvas fisiológicas del cuerpo humano.

La presencia de las curvas raquídeas es importante porque supone un aumento de la resistencia del raquis a las fuerzas de compresión axial. En este sentido se considera que la resistencia de una columna con curvas es proporcional al cuadrado del número de curvas mas uno. Así una columna con tres curvas móviles, tiene una resistencia 10 veces mayor que la columna rectilínea.

$$R = N^2 + 1$$

La importancia de las curvas nos la da también el índice raquídeo de Delmas, que relaciona la longitud alcanzada por el raquis desde la primera vértebra sacra hasta el atlas por una parte y la altura tomada desde la cara superior de S1 y el atlas. Un raquis de curvas normales posee un índice de 95, siendo los valores extremos del raquis normal entre 94 - 96. Un raquis de curvas exageradas puede tener un índice de Delmas inferior a 94. Y un raquis de curvas poco acentuadas puede ser superior a 96.

$$h = (\text{altura} \times 100)$$

$$I = \frac{h}{\text{longitud desarrollada}}$$

La patología fundamentada en las curvas del raquis va a constituirse principalmente:

- En el Plano Frontal:
 1. Escoliosis. Patología estructurada, con rotación vertebral y gibosidad, que se debe de distinguir de actitud.
 2. Actitud escoliótica. Es un trastorno funcional de la estática raquídea que se caracteriza por:
 - No ser estructurada.
 - No presenta rotación vertebral.
 - No presentar gibosidad.

- En el Plano Sagital:
 1. Hiperlordosis. Aumento de la curva lumbar o cervical.
 2. Hipercifosis. Aumento de la curva dorsal.
 3. Dorso plano. Disminución de la curva dorsal.
 4. Dorso invertido. Inversión de la curva dorsal.

1.2.5.2. Escoliosis.

1.2.5.2.1 Concepto.

El término escoliosis deriva del griego y significa “curva”. Hipócrates fue el primero en hacer uso de este término para referirse a cualquier curva de la columna vertebral. Posteriormente Galeno aplicó los términos cifosis, lordosis y escoliosis que hacían una diferenciación de las curvas.

La escoliosis en términos generales es una desviación estructural de la columna vertebral impidiendo un completo enderezamiento de esta.



Figura 1.15- Curva escoliástica según Heras (2006).

Clásicamente la escoliosis ha sido una desviación lateral del raquis o deformidad en el plano frontal, producida por la alteración del normal crecimiento y desarrollo vertebral. Al ir acompañada de rotación vertebral y gibosidad, presenta también una desviación secundaria en los tres planos del espacio. La escoliosis estructural es pues una deformidad tridimensional, no una enfermedad, común a muchas causas y en ciertas ocasiones la única expresión de una patología subyacente.

León y cols. (2004), la conceptualizan como la desviación en el plano frontal de la columna vertebral, cuya localización se establece por el vértice de la curva (dorsal o lumbar) y su lateralidad por el lado al que se dirige la convexidad que forma.

La escoliosis no es una enfermedad sino una deformidad, Kendall (1985), dice que la columna tiene cuatro curvas naturales, en el cuello y parte inferior de la espalda la curva es hacia delante y en la parte superior de la espalda y en la parte mas inferior (región sacra) la curva es hacia atrás. La curva sacra es una curva fija mientras que las otras tres son flexibles, por los que nos dice que la escoliosis es una curva lateral de la columna, que si es hacia un lado (curva C) y si es en ambos lados (curva S), por el contrario Geer (2007) nos define la escoliosis como, una enfermedad que se describe por sus manifestaciones clínicamente visibles de curvatura lateral de la columna vertebral combinada con rotación de las vértebras afectadas.

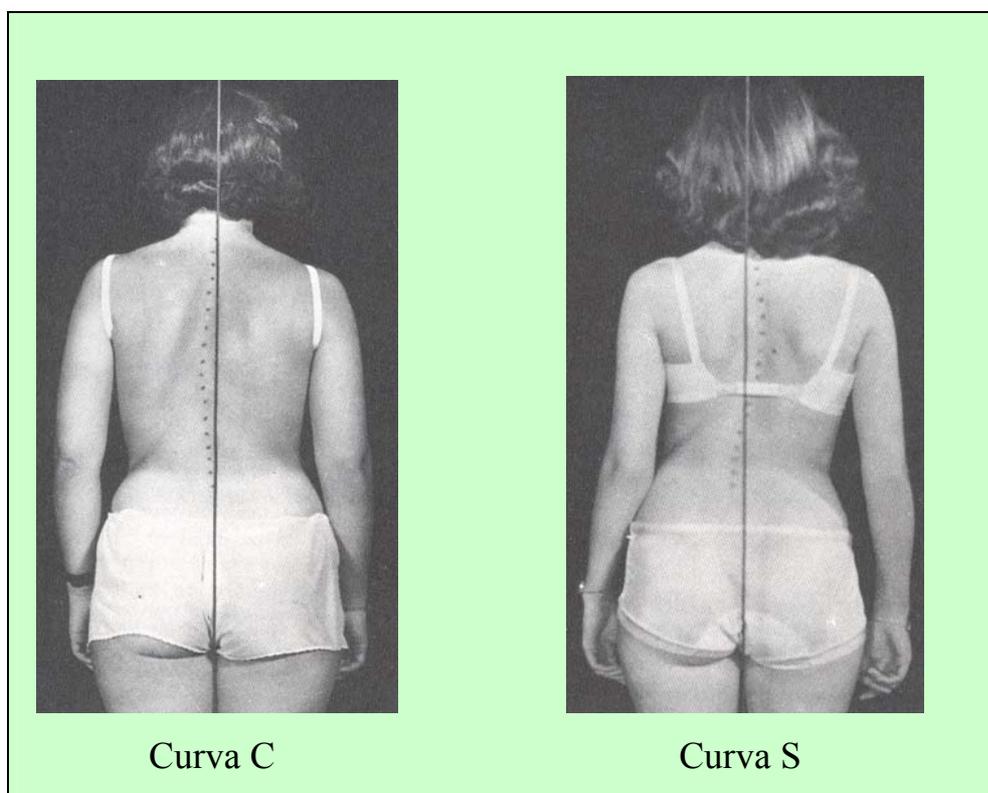


Figura 1.16- Curvas en “C” y “S”, según Kendall (1985)

La Scoliosis Research Society (2006) define la escoliosis como la curvatura lateral de la columna superior a 10° medida mediante el método de Cobb en una radiografía estándar en bipedestación.

Esta deformidad del raquis aparece en la infancia y produce una inclinación lateral en el plano frontal junto con una rotación vertebral. En la actualidad se considera que la escoliosis es una deformidad tridimensional porque se produce a través de tres movimientos:

- Inflexión lateral en el plano frontal, la inclinación.
- Movimiento en el plano horizontal, la rotación.
- Traslación.

Si se pudiera observar la columna vertebral desde un plano horizontal superior, veríamos que se produce una torsión sobre la base de la pelvis, porque la suma de un giro (rotación) más una traslación produce una torsión. Las modificaciones que se producen en la columna vertebral, alcanzan a las curvas sagitales, produciéndose una reducción de la cifosis dorsal fisiológica y de la lordosis lumbar, pudiendo llegar en los casos muy graves no solo a la desaparición, sino también a la inversión de las mismas.

Últimamente, se está introduciendo un nuevo concepto denominado cuarta dimensión de la escoliosis en la que se considera la falta de desarrollo del tórax como un elemento más de la deformidad. En consecuencia, para evaluar el crecimiento, además del test de Risser deben medirse la talla de pie, la talla sentado y el perímetro torácico.

Se presume que se trata de una escoliosis idiopática cuando se aprecia una asimetría corporal en posición vertical. Según Weinstein (1985), se establecerá el diagnóstico de escoliosis idiopática cuando

existe una curvatura de 10° Cobb. La escoliosis idiopática se presenta sin causas manifiestas antes de alcanzar la madurez esquelética

1.2.5.2.2. Clasificación de la Escoliosis.

Existen numerosas clasificaciones de escoliosis, sin embargo la inmensa mayoría de estas, tienen su origen en la clasificación que realiza la Scoliosis Research Society en el año 2006, que establece tres subclasificaciones (escoliosis, hipercifosis e hiperlordosis), según tipos básicos de deformidad vertebral.

En las tablas 1.8 y 1.9 observamos la escoliosis (morfológica y no morfológica), estas tablas han sido partícipes y servido de guía para establecer clasificaciones en función de:

- Etiología
- Edad
- Número de curvas
- Patrón de curvas
- Magnitud

Escoliosis Morfológica				
Idiopática	Infantil	I.-En Resolución y I.- Progresiva		
	Juvenil			
	Adolescente			
Neuromuscular	Neuropática	Neurona motora superior	I.- Parálisis Cerebral	
		Neurona motora inferior	I.-Degeneración Espino-cerebelosa	Enf.Friedreich Enf.Charcot-Marie-Tooth Enf. Roussy-Levy
			II.- Siringomielia y IV.-Tumor Medula Esp	
			V.- Traumatismo de medula espinal y otras	
		I.-Poliomielitis y 1.-Otras mielitis viriásicas		
	II.- Traumática			
	Miopática	I.-Artrogriposis	I.-Distrofia-muscular	a.-Duchenne b.- Cinturón de los miembros y c.-Enfermedad colágeno
			II.- Desproporción tipo de fibras ,IV.- Hipotonía congénita y V.-Miotonía distrófica	
	Congénita	Insuficient formación	I.-Vértebra en cuña y 1.- Hemivertebra	
Falta segmentación		I.- Unilateral y 1.- Bilateral		
Mixta				
Neurofibromatosis				
Tr as mesen-quimatosos	I.-Marfan y 1.- Ehlers-Danlos y otros			
Enfermedad Reumatoidea				
Traumatismo	Fractura			
	Quirúrgico	I.- Después de laminectomia y 1.- Después de toracoplastia		
	Irradiación			
Contracturas extravertebrales	I.- Después de empiema			
	1.- Después de quemaduras			
Osteocondro-distrofias	I.-Enanismo diastrofico,1.-Mucopolisacaridosis,II.-Displasiaespondiloepifisiaria ,IV.-Displasia epifisiaria multipl			
Infección osea	Aguda y crónica			
Trastornos metabólicos	I.-Raquitismo 1.- Osteogenesis imperfecta II.- Homocistinuria y otros			
Art.lumbosacra	I.- Espodilolisis y espondilolistesis y 1.-Anomalias congénitas de la región lumbosacra			
Tumores	Columna Vertebral	I.- Osteoma osteoide y 1.-Histiocitosis X		
	Medula Espinal			

Tabla 1.8. Escoliosis Morfológica según Scoliosis Research Society (2006).

Escoliosis No Morfológica	
Escoliosis postural	
Escoliosis histérica	
Irritación radicular	Hernia del núcleo pulposo
	Tumores
Inflamatoria	
Relacionada con discrepancia de longitud de las piernas	
Relacionadas con contracturas en la cadera	

Tabla 1.9. Escoliosis No Morfológica según Scoliosis Research Society (2006).

- Por su Etiología:

Según tabla anterior se ha sintetizado en porcentajes la relación con su frecuencia de presentación.

- 1) Idiopática: 75 %
- 2) Congénita: 10 %.
- 3) Paralítica: 10 %.
- 4) Otras causas: 5 %.

- Por la edad de presentación. (Circunscribiéndonos a las escoliosis idiopática) se clasifican en:

1) Del lactante: en menores de 6 meses.

2) Infantiles: con edad comprendida entre 6 meses y 3 años.

3) Juveniles:

- Juvenil I.- Entre 3 a 7 años.

- Juvenil 1.-Entre 7 a 11 años.

- Juvenil II.- Desde los 11 años hasta la menarquia o 1ª eyaculación.

4) Del adolescente.

Desde la menarquia o 1ª eyaculación hasta la madurez ósea.

5) Del adulto.

A partir de la madurez ósea.

- Por el número de curvas:

1) De una sola curva: 70 %.

2) De dos curvas: 30 %.

3) De tres curvas: 1 %.

- Según el patrón de la curva.-

La de Scoliosis Research Society (2006) considera que la dirección de la curva es designada por el lado de la convexidad de la misma. La localización de la curva se clasifica según donde se sitúa la vértebra apical (la más desviada del eje central y la que presenta mayor rotación):

- Cérviceal (C1-C6).
- Cérvicotorácica (C7-T1). Predominan las de convexidad izquierda.
- Torácica (T2-T11). Predominan las de convexidad derecha.
- Dorsolumbar (D4-L3). Predominan las de convexidad derecha.
- Lumbar (D11-L4). Predominan las de convexidad derecha.
- Doble dorsal y lumbar:
 1. Convexidad derecha dorsal (D1-D6)
 2. Convexidad izquierda lumbar (D11-L4)

Pueden a veces presentarse como:

1. Doble dorsal:

- Dorsal izquierda.
- Dorsal derecha.

2. Doble dorsal + dorsolumbar:

- Dorsal derecha.
- Dorsolumbar izquierda.

- Según su magnitud:

1) Escoliosis leve. Angulo de Cobb $<$ de 30° .

2) Escoliosis moderada. Angulo de Cobb $30^\circ > x < 50^\circ$.

3) Escoliosis grave. Angulo de Cobb $> 50^\circ$.

1.2.5.2.3. Evolutividad y pronóstico evolutivo de la Escoliosis.

Hasta la fecha no se dispone de estudios científicos que muestren el desarrollo natural de la escoliosis idiopática no tratada. La revisión bibliográfica muestra diversas indicaciones relativas a la progresión, debido a las distintas condiciones de partida de las diferentes investigaciones al respecto y al hecho de que la definición del concepto

“progresión” presenta grandes divergencias. Si bien va ganando terreno la teoría que postula que las desviaciones leves del raquis suelen tener un pronóstico favorable (Brooks y cols. 1975 y Rogala y cols. 1978)

Por otra parte Kendall y cols. (1948); Bushell y cols. (1978); Sahlstrand y cols. (1980) y Lonstein y cols. (1984) mantienen de forma unánime la convicción de que las desviaciones de mayor envergadura tienden con una probabilidad porcentual mucho más elevada a experimentar una mayor progresión.

El riesgo de que la desviación progresiva, en caso de curvas de formas comparables, es aproximadamente diez veces mayor para el sexo femenino (Weinstein, 1985). A medida que el esqueleto es más maduro, el riesgo disminuye, si bien en el caso de desviaciones de alta graduación se registra una notable tendencia al empeoramiento, pese a haberse alcanzado la madurez ósea.

Así pues al alcanzar la madurez ósea, la tendencia al empeoramiento de la desviación disminuye ostensiblemente. (Duriez, 1967; Collis y cols. 1969; Weinstein, 1986 y Panjabi, 2003), descubrieron que en principio las desviaciones pueden aumentar a lo largo de toda la vida. No obstante, esto se refiere a las que superan los 30°, sobre todo las comprendidas entre 50° y 75° cuando el paciente alcanza la madurez ósea, que empeoran de forma continuada a un ritmo anual que oscila entre 0,75° y 1° al año.(Weinstein,1986). También

describieron como entre los 50 y 75 años de vida había que contar con otro nuevo empeoramiento superior a 2° anuales en el caso de escoliosis lumbares muy acentuadas. El estudio demostró incluso que entre los 65 y los 80 años de edad se registraba un empeoramiento superior a 5° anuales, pero hasta la fecha no está claro si esta progresión puede calificarse de patológica.

En cuanto la historia natural y factores de riesgo pronóstico relacionados con la progresión de la curva, debemos saber que progresión, es el incremento de cinco o más grados Cobb en dos exámenes consecutivos, dicho incremento debe ser constante, pues a veces lo que puede parecer progresión, es un error de medición o una proyección radiográfica no del todo correcta. Las curvas progresivas, continúan su evolución durante toda la vida, si no se tratan de alguna manera, en general la mayoría son curvas de más de 30°.

El pronóstico evolutivo de la escoliosis.

- Según la localización de la curva:

En general escoliosis de doble curva (“S”) tienen una mayor tendencia de progresión que las de curva simple, el pronóstico también depende de la localización de la curva. La escoliosis torácica es más evolutiva y más perjudicial desde el punto de vista estético y con

mayores repercusiones respiratorias. La escoliosis lumbar es menos grave en el niño pero es más inquietante en la edad adulta.

- Según la edad de aparición:

El pronóstico depende también de la edad de aparición de la escoliosis. El 50% de la escoliosis del lactante regresan espontáneamente pero el resto se comporta como las escoliosis infantiles que aparecen entre 1 y 3 años. En este grupo se encuentran las formas más evolutivas que en ausencia de tratamiento, sobrepasan los 100° en la edad adulta con su perjuicio estético funcional respiratorio. Luego la escoliosis juvenil es tanto más grave cuanto más temprano es su comienzo. La escoliosis del adolescente que aparece entre la pubertad y la madurez ósea es menos evolutiva pero persiste el riesgo individual y debe mantener una actitud vigilante. La incidencia de la progresión es mucho más elevada antes de la aparición de la menstruación que después.

- Según la maduración ósea:

El pronóstico está determinado por el tramo de crecimiento que resta por recorrer hasta llegar a la madurez ósea. El riesgo evolutivo es tanto más grave cuanto mayor es el crecimiento residual; se considera máximo en el punto P de la curva de Duval-Beaupère y en el grado 2 de Risser. La maduración ósea termina en el grado 5 de Risser y es más

precoz en la zona lumbar que en la zona torácica. Por esta razón, es importante el seguimiento sobre todo antes del grado 2 de Risser, pero se debe controlar hasta alcanzar el grado 5. Cuanto menor es el signo de Risser en el momento de establecer el diagnóstico, mayor es el riesgo de progresión de la curvatura. En el sexo femenino el riesgo de progresión es diez veces mayor que en el sexo masculino para la misma forma y curvaturas.

1.2.5.2.4. Epidemiología, Herencia y Sexo de la escoliosis.

- Epidemiología.

La incidencia es notable, al menos un 10% de los escolares tienen una escoliosis más o menos grave, el 20% de los adultos presentan escoliosis, pero solo el 0,5% de los casos el valor angular es superior a 20°.

La escoliosis idiopática incide aproximadamente entre un 2-4%. Afecta al sexo femenino en una relación 4:1 respecto al masculino. La escoliosis idiopática tiene una mortalidad dos veces más alta que la de la población normal, pero durante los últimos 25 años las mejoras en la orientación y tratamiento han dado como resultado una evolución más benigna, basada en el diagnóstico y tratamiento precoz.

- Herencia.

Aunque está perfectamente documentada la relación familiar, no se conoce el modo de herencia, si bien se desprende de los diversos estudios que se trata de una herencia ligada al cromosoma X o de tipo multifactorial. (Las formas familiares alcanzan el 45%). En consecuencia nos encontramos con un desorden genético único, que sigue los patrones mendelianos y que su alta prevalencia y su gran variabilidad clínica es el resultado de una heterogenia familiar.

En 1934 Garland informaba de una familia en la que la escoliosis aparecía a través de varias generaciones concluyendo que el tipo de deformidad se transmitía de modo mendeliano dominante. Posteriormente se sugiere la influencia de factores intrauterinos.

En la actualidad las distintas líneas de investigación desarrolladas sobre la escoliosis no son concluyentes, dado que los resultados aportados no establecen delimitación entre causa o consecuencia de la misma. En conclusión, mientras no exista un conocimiento adecuado de las causas de la escoliosis para prevenirla, solo puede actuarse sobre sus consecuencias, la deformidad estructural.

Aunque no ha podido establecerse la causa de la escoliosis idiopática, el papel que desempeña la herencia en el desarrollo de la misma está universalmente aceptado (Willner, 1982 y Dikson, 1992).

Los estudios clínicos hechos en poblaciones han llegado a la conclusión de que existen familias que tienen una incidencia mayor que la población general. Harrington estudió a mujeres afectas (Harrington, 1977) de escoliosis de más de 15° de valor angular y descubrió que la incidencia entre hermanas era del 27%; los estudios de poblaciones muestran que el índice familiar es del 11% en el parentesco de primer grado, del 2,4% en el segundo grado y del 1,4% en el tercer grado, mientras que en los gemelos monocigótico el índice se eleva al 73% y en los heterocigóticos sólo al 36% (Kesling y cols. 1997).

Aunque está perfectamente documentada la relación familiar, no se conoce el modo de herencia y los estudios basados en grupos de población sugieren que se trata de una herencia ligada al cromosoma X o a múltiples factores (Miller y cols. 1996).

En síntesis los conocimientos actuales indican que la escoliosis es un desorden genético único, que sigue los patrones mendelianos y que su alta prevalencia, junto a su gran variabilidad clínica, es potencialmente el resultado de un significativo locus o heterogenia familiar. Por eso, puede confundirse la interpretación de los datos, de forma que el modelo genético de herencia de esta patología no puede evidenciarse de forma clara nada más que en un pequeño número de familias por lo que los estudios poblaciones deben ser extensos.

- Sexo.

La incidencia por sexo es de 2/1 niña/o, para las curvas de 10°, siendo la proporción de 10/1 en aquellas curvas iguales o superiores a 20°.

La prevalencia en el sexo masculino y el femenino en curvas inferiores a 10° es casi la misma. Cuanto más acentuada es la curvatura, el grado de incidencia del sexo femenino aumenta. Con respecto a las escoliosis de causa conocida, la escoliosis idiopática constituye, con una prevalencia comprendida entre el 80-90% de los casos totales, el tipo más difundido. El sexo femenino se ve afectado por la escoliosis idiopática en una relación de 4:1 respecto al masculino y aunque la aparición de curvas inferiores a 10° es la misma para ambos sexos, cuanto más acusada es la deformidad, más obvia es la tendencia a afectar al sexo femenino (Wenstein, 1985). Cowell y cols. (1972) y Robin y cols. (1975), hablaban de una herencia de tipo dominante y ligada al sexo con expresividad variable y penetrancia incompleta, si bien aunque en estudios posteriores se mostraba un tipo de herencia autonómica dominante, el concepto de agregación familiar poligénica parecía ser más importante.

Willner y cols. (1976); Skogland y cols. (1981) y Miller y cols. (1984), observaron que las chicas con escoliosis idiopática eran más altas y delgadas que las no escolióticas de la misma edad, determinando

que existían diferencias plasmáticas cuantitativas de la hormona del crecimiento entre las chicas escolióticas y las sanas, concluyendo que la secreción de hormona del crecimiento era más elevada en las chicas afectadas de escoliosis que en individuos normales de la misma edad y sexo.

Estudios posteriores sugieren que cambios en el contenido total del colágeno pudieran estar relacionados con el grado de curvatura, movilidad discal y otros signos mecánicos similares. Tales hechos explicarían el por qué de la progresión de algunas curvas y de la estabilización de otras.

Los estudios de Yamada y cols. (1984), establecen la hipótesis de que la disfunción de la regulación del reflejo postural, inducida por alteraciones funcionales orgánicas en el centro del tallo cerebral, puede influir en el desarrollo de la escoliosis idiopática, durante la fase de crecimiento rápido del niño.

Yarom y cols. (1979) planteaban la posibilidad de una lesión fetal. Si bien la herencia poligénica de la escoliosis idiopática pudiera depender de varios factores genéticos específicos que actuaran sobre varios sistemas en diferentes estadios del desarrollo pero siempre conduciendo a un mismo cuadro clínico.

La escoliosis idiopática infantil aparece antes de los tres años de edad y su etiología es desconocida. (Dubousset, 1999). Su incidencia es muy baja, menor del 1%, mayor en niñas que en niños pero con unas características evolutivas que en ocasiones conllevan una gravedad importante. (Mouliès y cols. 1996).

Es fundamental realizar un diagnóstico diferencial con la escoliosis del lactante. Si bien esta se presenta durante el primer año y se debe a una actitud postural intrauterina anómala, posiblemente por un trastorno de la maduración esquelética fetal y por la presión del útero contra el feto. En relación con la escoliosis idiopática juvenil detectada en pacientes de 4 a 10 años de edad y representa entre el 12-21 % de todas las escoliosis y su causa permanece desconocida, aunque las teorías que se admiten para la escoliosis idiopática del adolescente son también válidas para esta forma.

Este tipo de escoliosis es más frecuente en niñas que en niños con un índice varones/mujeres 1:2 a 1:4 mientras que en los niños de 3 a 6 años el índice es de 1:1. Este incremento en los niños puede deberse a que la escoliosis no se ha detectado durante la edad infantil; sin embargo entre los 6 y 10 años es más frecuente en niñas con índice de 8:1 acercándose esta frecuencia a la que presenta la escoliosis del adolescente.

1.2.5.2.5. Anatomía patológica.

Los cambios estructurales varían con el grado de la escoliosis. Son mayores en las regiones del ápex de la curva y disminuyen según se acercan a las regiones límites. El cuerpo vertebral rota hacia la parte convexa de la curva y por tanto las espinosas rotan hacia la parte cóncava. Al actuar fuerzas de compresión y distracción sobre el raquis en crecimiento, las vértebras raquídeas sufren cambios morfológicos acunándose.

- Las estructuras del arco posterior neural también se alteran:
 - las láminas de la parte convexa se ensanchan y se separan
 - las láminas de la parte cóncava se estrechan y se juntan
 - los pedículos del lado cóncavo son mas cortos,
 - las apófisis transversas rotan junto con los cuerpos,

- El canal neural se deforma por la variación de las estructuras que lo limitan. Los discos intervertebrales son comprimidos en la parte cóncava, iniciando así un camino hacia un proceso degenerativo artrósico.

- Los músculos y ligamentos están engrosados en la parte cóncava lo que influye en la reducción de la curva. En estadios avanzados pueden sufrir procesos de calcificación.

- En la caja torácica, las costillas de la convexidad se verticalizan y disminuye el diámetro transversal del tórax y aumenta la prominencia o gibosidad dorsal. El proceso inverso ocurre en las costillas de la concavidad: se aplanan y horizontalizan produciendo prominencia en la pared torácica. El esternón rota alrededor de un eje vertical siguiendo a las costillas y puede estar desplazado de la línea media.
- La capacidad torácica a consecuencia de estos cambios, disminuye en el lado convexo y aumenta en el cóncavo. En los casos severos con marcada rotación costal, la capacidad vital pulmonar disminuye en el lado convexo y las presiones anormales y las tensiones ejercidas sobre el corazón pueden afectar a la función cardiopulmonar.

El efecto compresivo que se produce afecta directamente a los núcleos vertebrales, cartílagos epifisarios y cartílagos neurocentrales. Los pinzamientos y cizallamientos asimétricos microtraumatizan repetidamente los tejidos cartilagosos, óseos y musculares, creando trastornos isquémicos en los mismos y posteriormente cambios anatómo-patológicos, que se manifiestan, en la escoliosis estructurada, de forma opuesta al comparar el lado cóncavo con el lado convexo de la curva.

En el lado cóncavo, la vértebra desciende, disminuyendo la altura del hemicuerpo vertebral, se atrofian los platillos epifisarios, queda reducida o ausente la presencia del cartílago de crecimiento epifisario. La densidad ósea está aumentada. Disminuye considerablemente la altura del disco intervertebral produciéndose un desplazamiento del núcleo pulposo hacia el lado cóncavo así como compresión de las carillas articulares con formación de osteofitos y sinostosis. El foramen neural o canal vertebral se estrecha con acortamiento y engrosamiento de los pedículos y láminas. Las costillas se juntan y se desplazan anterolateralmente con retracción y fibrosis de los músculos, carencias nutricionales en todos los tejidos, con graves trastornos isquémicos en hemidiscos y cartílagos.

En el lado convexo, la vértebra se eleva y aumenta la altura del hemicuerpo vertebral. Se produce hipertrofia de los platillos epifisarios. Se produce proliferación elevada del cartílago de crecimiento epifisario. Disminuye significativamente la densidad ósea, aumentando considerablemente la altura del disco intervertebral, se produce una ubicación anormal del núcleo pulposo del disco, con descompresión de las carillas articulares y aumentando el foramen neural o canal vertebral. Los pedículos y las láminas son más finos y largos. Las costillas se separan y desplazan en dirección posterior, hay elongación deformante de los músculos así como trastornos nutricionales ocasionados por distracción de los tejidos.

En definitiva el raquis escoliótico presenta, flexión lateral asociado o no a cifosis o lordosis, rotación sobre su eje, las vértebras giran dirigiendo las apófisis espinosas y los pedículos hacia el lado cóncavo y el cuerpo vertebral hacia la convexidad de la curva, la mayor deformación del cuerpo vertebral en el ápex de la curva, que adopta una forma cuneiforme con base en la convexidad, la manifestación clínica de la rotación: la gibosidad. La giba, que es la protuberancia costotransversa posterior localizada en el lado convexo.



Figura 1.17- Visión posterior del raquis escoliótico en Medline (2006).

1.2.5.2.6. Clínica de la Escoliosis.

El diagnóstico debe ser precoz, ya que al no ocasionar ningún síntoma significativo en sus inicios, es importante la inspección periódica en las escuelas y colegios. El principal aspecto clínico de la escoliosis, es la deformidad del tronco:

a) Visión dorsal:

- La gibosidad costal produce una asimetría en la prominencia de las escápulas.
- El aplanamiento costal genera un pliegue superficial más o menos marcado en la concavidad torácica.
- Desnivel en cintura escapular, asimetría en la cintura, desnivel pélvico, prominencia lateral de la pelvis, torsión del tronco y cintura escapular y pélvica y desequilibrio troncal.

b) Visión ventral:

- La asimetría torácica originada por la torsión genera una gibosidad costal ventrolateral en el lado torácico cóncavo y un aplanamiento contralateral.

- Si existen desplazamientos contrarios entre la pelvis y el tórax, se puede observar la asimetría en la diagonal de los oblicuos abdominales.

La gibosidad costal o la asimetría paravertebral lumbar son más evidentes en flexión ventral, siendo el especialista el encargado de realizar el dictamen oportuno, es importante recoger datos mediante la entrevista personal, antes de la medida, donde acopiaremos los siguientes parámetros:

- Enfermedades anteriores.
- Historia pre y postnatal.
- Edad de la menarquia en las niñas.
- Otros cambios sexuales secundarios, al objeto de orientarnos sobre el potencial evolutivo de la curva.

La exploración de la columna debe hacerse de la siguiente forma:

1. Sujeto explorado desnudo, debe estar presente un familiar.
2. Posición erecta, pies juntos y brazos colgando.
3. El responsable de la medida debe estar situado en el plano frontal posterior y luego anterior debiendo observar:

- Simetrías en nivel de hombros, escápulas, crestas ilíacas, espinas ilíacas postero superior y surco subglúteo, todos ellos deben ser simétricos.
- Pliegue interglúteo que debe estar centrado.
- Observar si existe gibosidad costal que ocasionaría una prominencia de las escápulas.
- Determinar si existe aplanamiento costal en la zona de la concavidad de la curva.
- Establecer si existe prominencia lateral de la pelvis.
- Ver si existe asimetría en la diagonal de los músculos abdominales oblicuos.

Se observará también la piel, porque una hiperlaxitud cutánea nos orientaría hacia la enfermedad de Ehlers-Danlos que se acompaña de tetrada sintomática (hiperexcitabilidad, hiperelasticidad, fragilidad cutánea y pseudotumores), también debemos tener en cuenta si existen trastornos oculares que nos podría orientar hacia un Síndrome de Marfán que es un conjunto de malformaciones congénitas y hereditarias producidas por alteraciones embriológicas. Se acompaña de:

- Delgadez.
- Excesiva longitud de miembros.
- Cifoescoliosis.
- Hiperexcitabilidad articular.
- Trastornos oculares.
- Anomalías cardiovasculares.

Así mismo ver si existen "manchas de café con leche" que sería indicativo de enfermedad de Von Reikingshause que presenta tumores fibromatosos sobre nervios periféricos o SNS + nódulos fibrosis subcutáneos + discromías cutáneas. Se acompaña de debilidad mental + alteraciones esqueléticas + perturbaciones endocrinas.

El responsable de la medida tiene una serie de técnicas que son empleadas en la recogida de datos, de forma que determine la presencia de escoliosis, las más utilizadas vienen indicadas en la tabla 1.10 e ilustradas en figura 1.18, que exponemos a continuación:

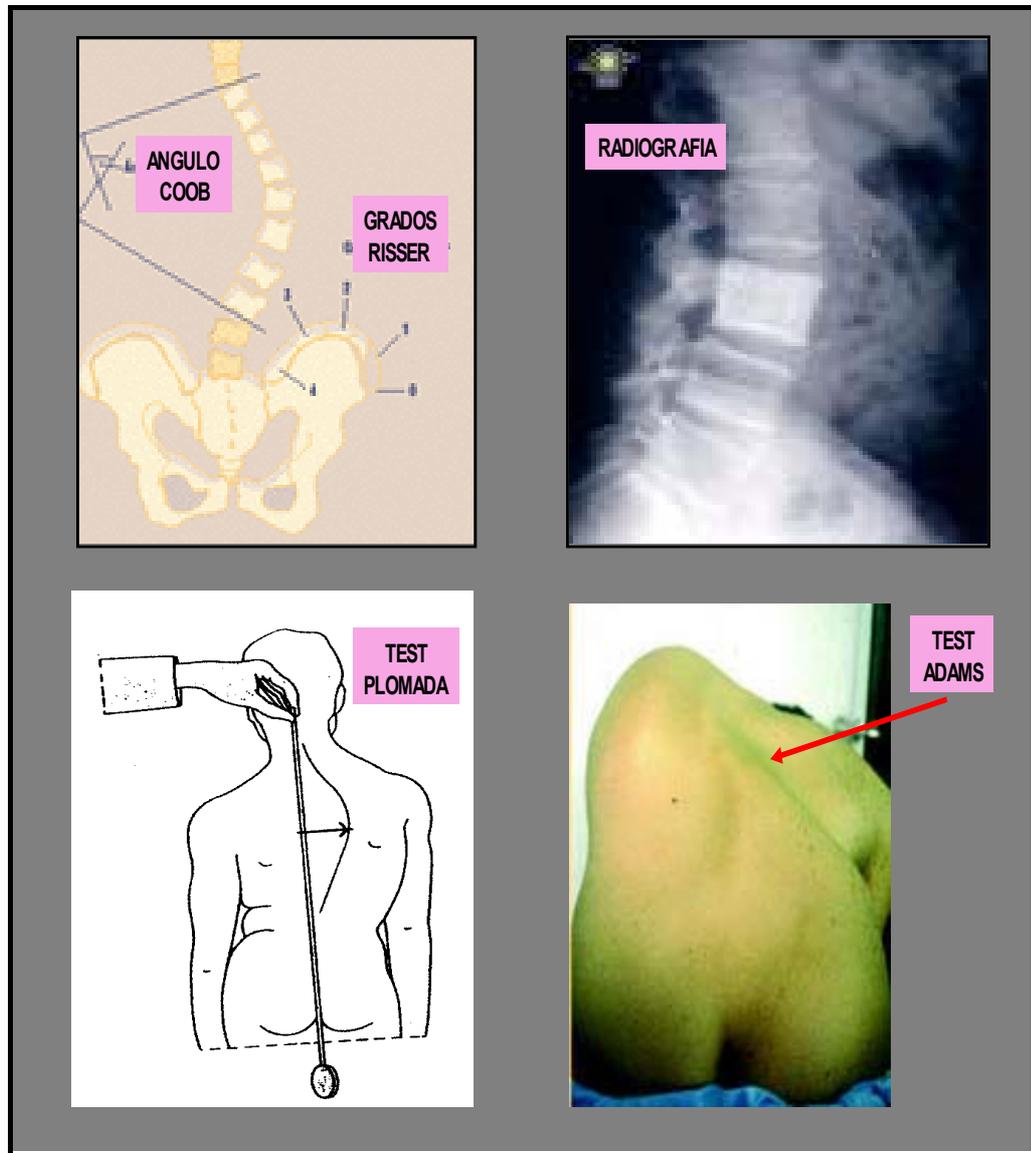


Figura 1. 18. Técnicas más utilizadas en la detección de escoliosis.

TEST		FUNCIÓN
Valoración Alineación	Test Plomada	Con la plomada, nos situamos en el plano frontal posterior a nivel de la espinosa C7 y dejamos que la plomada caiga hasta el pliegue interglúteo., observamos la alineación.
Medida de la Flecha		Mide en plano frontal y sagital con plomada para grado de Escoliosis.
Test Adams		Se aplica para detectar la giba dorsal y protuberancia lumbar, así como determinar si la escoliosis es estructurada o no.
Evaluación madurez esquelética o edad ósea	Muñeca mano izq.Radiograf.	Un estudio comparativo con las radiografías patrón del atlas de Greulich y Pyle
	Test de Risser	Mide el crecimiento potencial residual por el estado de la osificación de la cresta iliaca.
	Osificación epífisis anular platillos vertebrales	Una imagen radiográfica se compara con las imágenes patrón del atlas de Sauvegrain y Nahum. La fusión de las epífisis anulares vertebrales con el cuerpo vertebral correspondiente, coincide con el cese completo del crecimiento vertebral
Función respiratoria	Función respiratoria	Mide la expansión torácica mediante el uso de una cinta métrica a tres niveles: Subaxilar, Xifoideo y Abdominal.
	Método Cobb-Lippman	Define patrones de curvas, progresión y realiza estudios de la escoliosis antes de la maduración , cuantifica las desviaciones.
	Mét Ferguson	Medida del ángulo de la curva
Medida de la rotación axial	Método Nash Moe (MNM).	Se basa en la valoración del desplazamiento de la silueta de los pedículos, sobre el cuerpo vertebral
	Método René Perdrille	Cuantifica la rotación en grados, mediante la colocación de un torsiómetro
	Prueba reductibilidad (Bending test)	En radiografías que se realizan estando el paciente en la posición de decúbito supino y la pelvis fija. Seguidamente debe Inclinar la columna lo máximo posible en dirección lateral. La medición del ángulo se hace también por el método de Cobb
Valoración Pronóstica	Angulo costo-vertebr.Mehta	Calculando la diferencia entre los ángulos formados entre la vértebra apical y sus dos costillas o diferencia costo-vertebral (DACV)
	Test Lonstein	El factor pronóstico en las curvas escolióticas, concediéndole gran significado estadístico en las curvas menores de 30°

Tabla 1.10. Técnicas de valoración del raquis y características principales.

1.2.5.3. Hipercifosis.

1.2.5.3.1. Concepto.

Es una desviación de la columna vertebral en el plano sagital, que produce un aumento de la curvatura dorsal fisiológica, añadiendo Geer (2007), “así como la pérdida del alineamiento normal en lordosis de la columna lumbar o cervical” y se debe diferenciar de las actitudes cifóticas, siendo la deformación más frecuente de la columna vertebral su origen procede del griego que significa bóveda, convexidad.

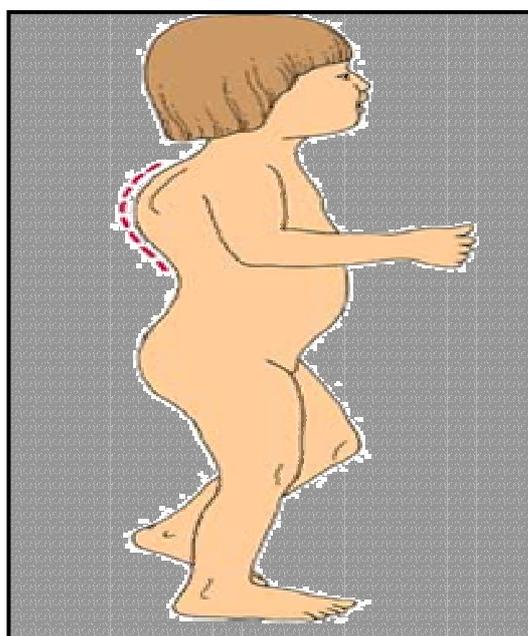


Figura 1.19- Vista lateral de la hipercifosis.

Se presenta desde la visión morfológica, con una convexidad posterior de uno o varios segmentos del raquis o concavidad anterior y alteraciones de las vértebras que adoptan una forma típica en forma de cuña. La Scoliosis Research Society (2006) define la cifosis como una curvatura de la columna de 45 o más grados.

León y cols. (2004), la citan como la alteración del alineamiento de la columna vertebral en el plano sagital que aumenta la angulación convexa posterior normal.

Se consideran cifosis dorsales patológicas aquellas que superan una angulación de más de 40° aunque el rango normal para la cifosis dorsal oscila entre los 20° y 50°, entre la 5ª vértebra torácica y la 12ª vértebra torácica. Se habla de hipercifosis cuando la angulación supera los 50°, González (2007), nos dice que en cuanto sea en sentido de deformidad nos estamos refiriendo a una enfermedad donde la columna vertebral se curva y sus partes pierden parte o toda su habilidad para moverse hacia dentro, lo que origina una inclinación en la espalda.

La patología más frecuente relacionada con la hipercifosis es la cifosis postural, mas frecuente en paciente preadolescente y adolescente, cuando es dolorosa hay que descartar que se trate de una cifosis de Scheuermann que se trata de una osteocondrosis vertebral que se desarrolla en la etapa puberal, de causa desconocida, consistente en un trastorno epifisiario que afecta a las plataformas vertebrales en su

osificación encondral, cuya inflamación origina una fragmentación de los cartílagos de crecimiento provocando hernias discales y aplanamientos anteriores del disco intervertebral aumentando la cifosis dorsal fisiológica, por lo tanto se caracteriza por tanto en una deformidad en cuña de tres o mas vértebras de mas de 5°, aumento de la cifosis dorsal de mas de 40°.

Es importante determinar que la hipercifosis es una deformidad de la columna vertebral y no debemos confundirlo con una mala postura.

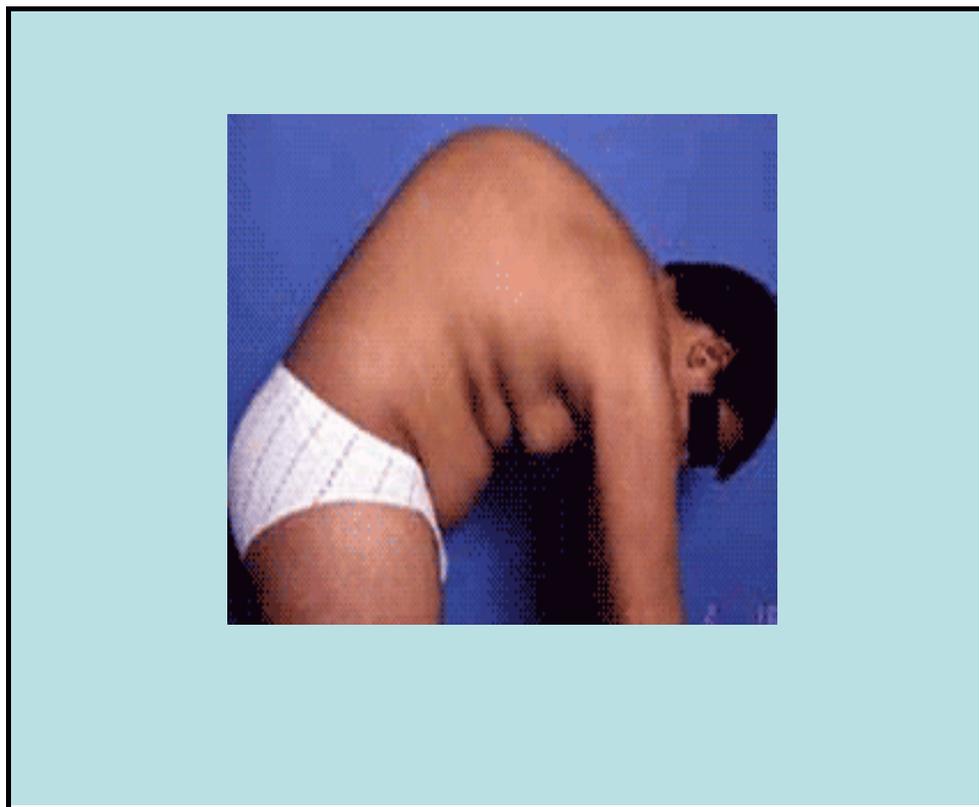


Figura 1.20- Visión lateral de sujeto hipercifótico.

1.2.5.3.2. Clasificación.

La clasificación de cifosis viene determinada por la realizada por Scoliosis Research Society (2006).

Cifosis		
Postural		
Enfermedad. Scheuermann		
Congénita	Defecto de formación	
	Defecto de segmentación	
	Mixta	
Neuromuscular		
Mielomeningocele	De desarrollo	
	Congénita	
Traumática	Debida a lesión ósea, ligamentosa o ambas, sin lesión de la medula espinal	
	Debida a lesión ósea, ligamentosa o ambas, con lesión de la medula espinal	
Posquirúrgica	Después de laminectomía	
	Después de la escisión de un cuerpo vertebral	
Después de la irradiación		
Metabólica	Osteoporosis	Senil
		Juvenil
	Osteomalacia	
	Osteogénesis imperfecta y otras	
Displasias esqueléticas	Acondroplasia	
Enfermedades de colágeno	Marie-Strumpell	
	Otras	
Tumores	Benignos	
	Malignos	Primarios
		Metastáticos
Inflamatoria		

Tabla 1.11. Tipos de cifosis según Scoliosis Research Society (2006)

- Por su etiología y frecuencia, realizando una síntesis de la tabla 1.11.
 1. 35% esenciales.
 2. 20% posturales.
 3. 20% adquiridas (Scheuermann).
 4. 15% resto

- Por su origen, se clasifican en cuatro grupos:
 - 1) Posturales o actitudes cifóticas.
 - No estructuradas: Suelen ser posturales, por lo que son producidas por el mantenimiento de una postura por determinadas circunstancias.
 - Estructuradas, no son reductibles con la postura y se acompañan de acúñamientos vertebrales, pueden ser Idiopáticas o esenciales, dentro de este grupo esta la cifosis juvenil o enfermedad de Sheuermann.

2) Congénitas, debidas a defectos en la formación de las vértebras como hipoplasias o hemivértebras

3) Adquiridas:

- Traumáticas
- Infecciosas
- Inflamatorias
- Neoplásicas
- Metabólicas
- Miopáticas
- Distrofias genéticas
- Neurógenas
- Anomalías de extremidades inferiores
- Enfermedad de Scheuermann

• Tipología de cifosis :

- Curva postural – Este tipo de curva es flexible y lo más probable es que sea el resultado de una mala postura.
- Curva estructural –La curva con frecuencia muestra un patrón agudo angular llamado giba o joroba, que se vuelve más prominente cuando el paciente se inclina hacia adelante y se hace evidente cuando se le observa de lado.

- Cifosis secundaria – Con frecuencia, la hipercifosis es el resultado de otro problema de la columna (es decir, es secundaria), como la fractura de uno o más cuerpos vertebrales o la degeneración varios discos y la disminución de su altura.
- Cifosis primaria – Una cifosis primaria no es el resultado de otro problema de la columna. La forma más común de cifosis primaria es la enfermedad de Scheuermann.

1.2.5.3.3. Evolutividad y pronóstico evolutivo.

El dorso del recién nacido es suavemente cifótico en toda su extensión, y desarrolla la lordosis cervical (cuando comienza a levantar la cabeza al tercer mes) y la lordosis lumbar (cuando empieza a sentarse y a caminar entre el sexto mes y el año de edad). Se trata de una curva flexible que se corrige en decúbito prono o cuando se le manda al niño "ponerse derecho", su principal problema es el estético y no produce dolor.

Aproximadamente a partir de los 11 años comienzan las deformaciones detectables por procedimientos radiológicos, es a partir de los 12-13 años cuando se produce una encorvadura de la espalda, la cifosis es una curvatura sagital de la columna en la que el vértice de la curva tiene una dirección posterior, la cifosis torácica normal es de 20°-40° (medición radiológica entre T5-T1). La cifosis de 40° a 49° está en el

límite de la normalidad y las curvaturas mayores de 50° se consideran patológicas y es cuando hablamos de la hipercifosis que suele aparecer entre los 12-16 años, con predominio en sexo masculino, afecta fundamentalmente a la región dorsal, en ocasiones puede afectar a la región lumbar y entonces el dolor es más evidente, al realizar la maniobra de Adams se observa un patrón de curva angular.

Cifosis postural es una de las causas más frecuentes de cifosis excesiva en los niños pero también en la enfermedad de Scheuermann, con un encajamiento anterior superior a 5° en al menos tres vértebras sucesivas, con placas vertebrales irregulares, ambos trastornos aparecen en la adolescencia. La cifosis postural es más frecuente en las niñas, mientras que la enfermedad de Scheuermann cursa a un 5% de los jóvenes, la frecuencia con la que afecta a las chicas es el doble que la de los chicos. El inicio de la enfermedad aparece antes de los 10 años.

La cifosis es característicamente más intensa en la enfermedad de Scheuermann, en general los pacientes con cifosis postural responden al tratamiento con fisioterapia. En los pacientes con curvas inferiores a 50°-55° se mantiene una actitud observacional. En las hipercifosis de mayor valor angular y con potencial de crecimiento se utiliza una órtesis, con el paso del tiempo la cifosis se puede ir acentuando a la vez que se hace menos reductible. Durante el período puberal se modifica la postura del niño. A veces desaparece la actitud asténica mantenida en el período prepuberal; sin embargo, en otras ocasiones se acentúa una

cifosis torácica o aparece una cifosis toracolumbar. Para Winter (1988), tan sólo en sujetos con cifosis muy acentuadas suele aparecer dolor.

1.2.5.3.4. Epidemiología, Herencia y Sexo.

La epidemiología de esta deformidad raquídea varía entre los diferentes autores, así Almagro en 1984 (en Marín y cols. 2004), encuentra un 7% de hipercifosis y Marín y cols. (2004), encuentra en su estudio un 1,28% de cifosis dorsal aportando que la proporción de 3 a 1 a favor de los niños; también es importante destacar la alta prevalencia de las deformidades del raquis en el plano sagital encontrada en escolares (Ascani y cols. 1977; Drummon y cols. 1979; Salminen, 1984; Nietzsche y cols. 1990). Podemos observar en la evolución natural del raquis un incremento paulatino de la cifosis según edad.

Las hipercifosis posturales son debidas al mantenimiento de una actitud viciosa por circunstancias como los trastornos visuales (miopía) que obligan al niño a inclinarse sobre el libro; hipertrofia mamaria que hace que la niña flexione el tronco para disimular; la hiperlaxitud ligamentaria o hipotonía muscular; las puramente constitucionales. En síntesis todas ellas tienen en común su posible corrección voluntaria y su desaparición en decúbito, las hipercifosis esenciales agrupan todas las hipercifosis de causa desconocida también llamadas idiopáticas.

Las hipercifosis congénitas se inician en el nacimiento debido a malformaciones producidas durante el desarrollo prenatal con desviación permanente de la columna dorsal, dentro de las hipercifosis adquiridas es de destacar la enfermedad de Scheuermann.

La cifosis postural juvenil, es un motivo frecuente de consulta. Los padres suelen estar preocupados por la postura adoptada por sus hijos, cuando se trata de niñas, estas en ocasiones sienten vergüenza por el crecimiento de sus mamas y adoptan esta postura encorvada en un intento de disimulo. Los niños, sobre todo cuando son muy altos, suelen adoptar esta postura tan característica que se le conoce como "Postura pobre".

La etiología de la enfermedad de Scheuermann es desconocida, aunque se discuten como posibles causas las necrosis epifisarias vertebrales, la penetración del disco intervertebral en las vértebras y las anomalías de las osificaciones. También se supone una predisposición genética.

1.2.5.3.5. Anatomía patológica.

En la cifosis el núcleo se desplaza en sentido posterior, se produce una separación en la parte posterior de los cuerpos vertebrales y una aproximación de la parte anterior, esta disposición vertebral origina una distribución desigual de la presión intradiscal. Aumenta la presión por

centímetro cuadrado en los bordes anteriores de los cuerpos y los discos vertebrales, y disminuye en los bordes posteriores de los mismos. Al mismo tiempo se distienden los ligamentos, tendones y músculos situados en la convexidad y se retraen o acortan aquellos otros correspondientes al lado cóncavo de la curva. La cifosis puede originar cuadros álgidos o ser asintomática, estas por lo general, se localizan en el vértice más significativo de la deformación. Esta deformación aparece aislada o en combinación con otras deformaciones del raquis, lordosis y escoliosis, en su desarrollo intervienen también los factores mecánicos. Las presiones anormales pueden llegar a incidir, como factor agravante, sobre las vértebras y los discos, pero también indirectamente sobre las vísceras por la compresión que la caja torácica ejerce sobre las mismas.

Cada individuo puede experimentar la sintomatología de una forma diferente.

Los síntomas pueden incluir:

- Diferencia en la altura de los hombros.
- Cabeza inclinada hacia delante en relación con el resto del cuerpo.
- Diferencia en la altura o posición de la escápula (omóplato).
- Cuando se inclina hacia delante, la altura de la parte superior de la espalda es más alta de lo normal.
- Tensión de los músculos de la parte posterior del muslo.

Por lo general, la cifosis no se asocia con el dolor de espalda, el dolor de piernas ni cambios en los hábitos de evacuación intestinal y de la vejiga. Los síntomas de la cifosis pueden parecerse a los de otras condiciones o deformidades de la columna y pueden ser el resultado de una lesión o infección.

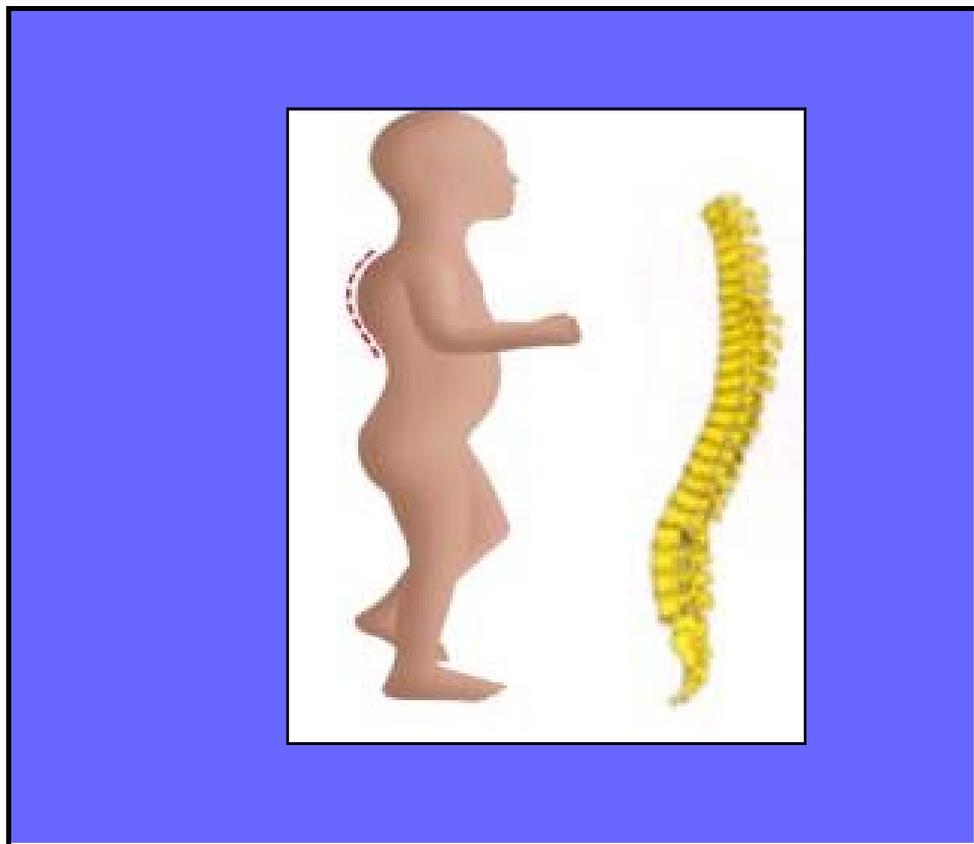


Figura 1.21- Individuo y raquis cifótico en el niño.

1.2.5.3.6. Clínica

La cifosis se puede apreciar como una gibosidad dorsal acompañada o no de dolor, en el caso de las desviaciones importantes se puede alterar la función respiratoria y la capacidad vital, y dar lugar a graves trastornos neurológicos.

Previamente a la exploración se debe observar la historia clínica completa del embarazo y parto cuando se trate de niños/as, pues pudiese tener alguna relación.

En la exploración física, se inspecciona al paciente con el dorso desnudo para valorar si existe proyección anterior de la cabeza y de los hombros, así como incremento de la convexidad dorsal (cifosis) o de la concavidad lumbar (lordosis). Con la flexión anterior de tronco (test de Adams) se observa si existe angulación lateral de la curvatura fisiológica de la columna, también se usa el método de las flechas sagitales, que consiste en la colocación de un hilo con una plomada para medir las distancias en milímetros desde el hilo a la apófisis espinosa de C7 (flecha cervical), máxima convexidad de la columna dorsal (flecha torácica con valor cero), máxima incurvación de la concavidad lumbar (flecha lumbar) y comienzo de pliegue interglúteo. Ver figura 1.18, utilizándose también para medir el índice cifótico, que se calcula dividiendo por dos el total de las flechas, siendo valores normales los

comprendidos entre 30-55, y aquellos por encima de 55 se consideran cifosis.

La exploración radiológica es otro medio utilizado para explorar al paciente, realizándose con este en bipedestación, al cual se le realizará una telerradiografía lateral de la columna vertebral completa, incluyendo la pelvis para medir el ángulo formado por las tangentes al borde superior de la vértebra mas alta y al borde inferior del cuerpo de la vértebra mas baja de la curva; son considerados valores normales entre 20° y 40°; el escáner con radionúclidos de los huesos ,que muestra el flujo sanguíneo hacia el hueso y la actividad celular dentro de él; también se emplean imágenes por resonancia magnética que sirve para descartar cualquier anomalía relacionada con la médula espinal y los nervios, y es primordial un examen de sangre, puesto que la detección temprana de la cifosis es fundamental para un tratamiento exitoso.

Ante las deformidades no estructuradas o posturales son convenientes las medidas de higiene postural, tablas de gimnasia para fortalecer la musculatura implicada y cuando no se corrigen es conveniente derivar al medico especialista.

Los exámenes de rutina de pediatras o médicos de familia, e incluso los de algunos programas escolares, incluyen la detección de señales indicadoras de cifosis, desde edades tempranas.

1.3. Hiperlaxitud Ligamentosa o Articular.

Desde la antigüedad se han encontrado individuos cuya laxitud o flexibilidad era admirada en la mayoría de los circos que aún hoy en día recorren el planeta, estos sujetos que presentan unas características que los diferencian de los demás, se les llama contorsionistas. La gran mayoría son mujeres, quizá debido a que sus características anatómicas les conceden mayor flexibilidad, no obstante existen hombres que también las poseen. Un alto porcentaje de individuos con estas similitudes son menores de 10 años, edad óptima para la iniciación al contorsionismo gracias a su mejor flexibilidad. Podríamos decir que aparte de ser una característica peculiar de algunos sujetos, también anatomofisiológicamente tiene su explicación, que viene determinada por la hiperlaxitud ligamentosa o articular.

1.3.1. Concepto.

La Hiperlaxitud ligamentosa se define como un aumento exagerado de la movilidad articular

Los diversos autores han estudiado la hiperlaxitud desde hace muchos años, así Kirk y cols. (1967) la definen como la conjugación de la laxitud ligamentaria articular y síntomas músculo esqueléticos, en ausencia de una enfermedad sistémica demostrable. Otros autores como

Grahame (1990) y Gedalia y cols. (1993), acuñan el llamado Síndrome de Hiper movilidad Articular Benigna (SHAB) que se caracteriza por la presencia de hiper movilidad de las articulaciones asociada a molestias musculoesqueléticas, en ausencia de una enfermedad reumatológica sistémica demostrable.

Más recientemente De Cunto y cols. (2001), definen la hiper laxitud ligamentosa como una exageración del rango normal de movilidad. Otros autores como Larsson y cols. (1993); Cassidy y cols. (2001) y Bravo (2003) se manifiesta en el mismo sentido, insistiendo en la hiper flexibilidad o hiper laxitud de las articulaciones con ausencia de síntomas.

1.3.2. Etiopatogenia.

Los mecanismos por los cuales se desarrollan síntomas articulares en pacientes con Hiper laxitud Ligamentosa no están del todo aclarados, estimándose como probable que se deba a un estiramiento excesivo de los ligamentos. En este sentido las actividades físicas inadecuadas someterían a excesiva presión a la cápsula articular, ligamentos y otros tejidos blandos, causando lesión, que se manifestaría con dolor articular. Por otra parte las articulaciones hiper móviles son menos estables y tienen tendencia a sufrir luxaciones y subluxaciones; así mismo su susceptibilidad a los traumatismos (desgarro) es manifiesta, debido a la menor resistencia de los tejidos blandos (ligamentos y tendones).

Bravo (2003), dice que la hiperlaxitud articular es una alteración hereditaria de las fibras colágenas, que se transmite con carácter autosómico dominante. Así mismo Grahame (1990) y Gedalia y cols. (1993), apuntan que el SHAB es una causa frecuente de dolor articular y de artritis transitorias en la infancia y que a menudo se confunde con procesos reumáticos más severos. Scott y cols. (1979), Gedalia y cols. (1985- 1991), Mikkelsson y cols. (1996) también encontraron relación entre hiperlaxitud articular y dolor musculoesquelético.

1.3.3. Epidemiología.

La hiperlaxitud es un problema frecuente en todo el mundo, afectando a más del 10% de la población europea, (Grahame, 1999), estos datos están en coherencia con los estudios de Carter y cols. (1964), que manifiesta una prevalencia del 10,5% en Inglaterra.

En otros continentes como el americano, los valores oscilan con un rango entre el 34% de EEUU y el 37,3% de Argentina, sin olvidar el 36% de Brasil (Arroyo y cols. 1988; Knupp Feitosa de Oliveira, 1996 y De Cunto y cols. 2001). En todos los estudios los hallazgos se encontraron en niños escolares sanos.

En Egipto e Israel se encuentran cifras próximas a las europeas. Los estudios de Gedalia y cols. (1993) en Israel arrojaron una

prevalencia del 13%, y los de El Garf y cols. (1998) en Egipto obtuvieron el 16%.

Cheng y cols. (1991) en China, encontraron una prevalencia del 67% en menores de 10 años y 28% en mayores de 10 años, siendo estos autores los que relacionan prevalencia y edad en este síndrome; posteriormente Grahame (1997) y El Garf y cols. (1998), confirman en sus estudios que la frecuencia de Hiperlaxitud Articular en niños escolares sanos disminuye con la edad. Por género la hiperlaxitud es mayor en mujeres que en hombres. En relación a la etnia los orientales y asiáticos son más laxos que los africanos negros y estos más que los caucásicos. Grahame (1997).

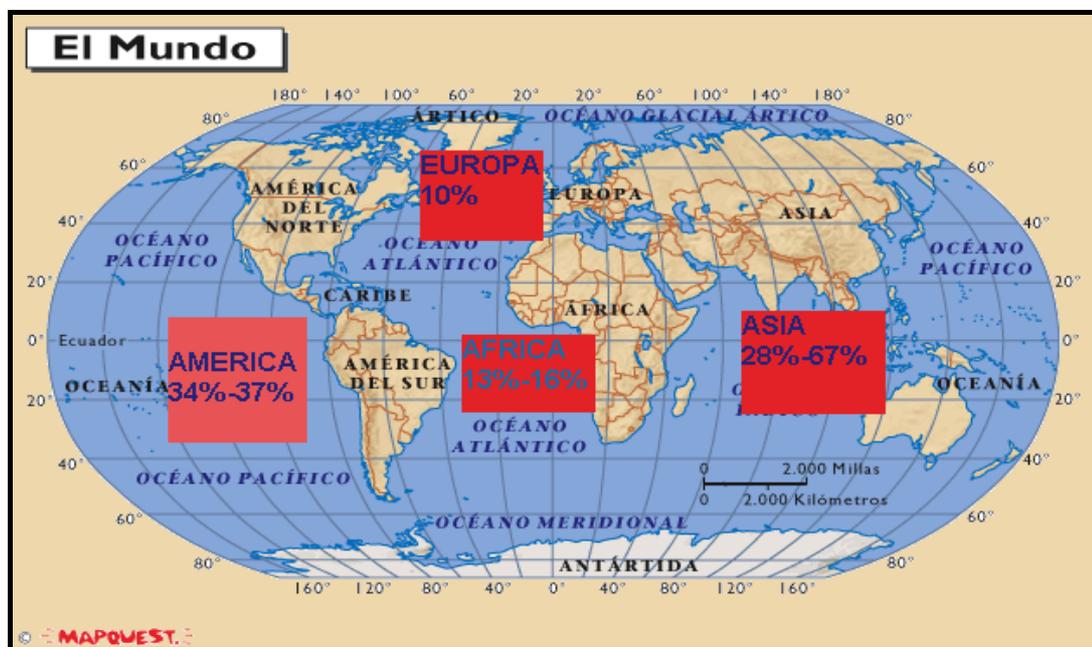


Figura 1.22 - Distribución de Hiperlaxitud ligamentosa por Continentes.

1.3.4. Contexto Clínico.

Muchos individuos ni siquiera saben que son hiperlaxos, algunos de ellos eran extremadamente ágiles de niños y hacían “trucos malabares”, Grahame (1997). Muchos niños hiperlaxos destacan en algunas actividades físicas, especialmente en danza, gimnasia deportiva, etc. (Cheng. y cols. 1991).

Existen numerosos y variados estudios realizados a nivel mundial sobre la hiperlaxitud ligamentosa e hipermovilidad articular. Sutro, 1947 (en Gedalia y cols. 1993) fue el primero que describió a 13 adultos jóvenes con dolor y derrame articular en rodillas y tobillos hipermóviles. Otros autores como Al-Rawi y cols. (1985), describen en estudiantes universitarios con edades entre 20-24 años, una asociación de HA, dolor articular, esguinces, pies planos, Raynaud, piel frágil, paladar alto y venas varicosas. Los estudios de Al Graf (1998), también confirmaron dichos resultados.

Torres y cols. (2006), exponen que la hiperlaxitud articular predomina en las articulaciones de codos y dedos de las manos, en comparación con las rodillas. Los autores no encuentran asociación con sexo, edad, peso, talla, actividad física, artralgias o artritis, pero sí se asocia significativamente con la presencia de escoliosis, pies planos, dorsolumbalgia, piel fina, paladar alto y párpados caídos así como con

un índice de Beighton de 4 ó más. Este Test propuesto por Carter y cols. en 1964 fue revisado por Beighton y cols. en el año 1973.

Binns (1988) encontró asociación con HA en estudios realizados sobre 109 niñas chinas con escoliosis idiopática. Otros autores como Qvindersland (1999); Aracena (2004) y Menéndez (2005) nos hablan de las repercusiones que tiene el crecimiento óseo excesivo y la hiperlaxitud ligamentosa en las deformaciones torácicas (pectum excavatum o carinatum, asimetría de parrilla costal) y vertebrales (escoliosis).



Figura 1.23- Persona con hiperlaxitud ligamentosa.

1.4. La Flexibilidad y el raquis.

En su vinculación con el aparato locomotor la flexibilidad, es calificada por ciertos autores como una cualidad fundamental y por otros como derivada o secundaria, si bien en la actualidad se considera como una cualidad motora condicionante. El desarrollo de la flexibilidad es, salvo en determinados gestos específicos, un proceso de mantenimiento, más que de mejora, puesto que esta cualidad se va deteriorando a lo largo de nuestra vida.

1.4.1. Concepto.

Álvarez del Villar (1985) la define “Como aquella cualidad que con base en la movilidad articular, extensibilidad y elasticidad muscular permite el máximo recorrido en las articulaciones en posiciones diversas, permitiendo al sujeto realizar acciones que requieren gran agilidad y destreza”. En el mismo sentido se manifiestan autores como Litwin y cols. (1984); Hahn y Porta (1988), así como Mora y Antón (1989). Otros autores como Torres (1996) especifican que la flexibilidad es una cualidad sumatoria de la movilidad articular y la elasticidad muscular.

La flexibilidad es la capacidad que algunas estructuras presentan de doblarse sin romperse. En este sentido la amplitud articular es casi sinónimo de flexibilidad; si bien aunque la segunda se encuentra condicionada a la primera, no es suficiente. La flexibilidad depende de

la propia amplitud articular, y también en gran medida de las propiedades de movilidad y extensibilidad de los músculos, tendones, piel, planos de deslizamiento subcutáneo más o menos profundo y de los envoltorios conjuntivos entre otros. No obstante no se debe confundir la flexibilidad general de toda una cadena muscular y la extensibilidad de cada uno de sus eslabones o músculos.

La flexibilidad puede tener un carácter dinámico o activo que se manifiesta en la mayoría de los movimientos o bien estático o pasivo presente en los movimientos asistidos.

La flexibilidad está relacionada con el morfotipo, sexo, estructuras óseas y articulares y otros factores que escapan al control del individuo. (Burke, 1972). Con frecuencia nos encontramos con personas que sin haber ejercitado esta cualidad, son capaces de adoptar posiciones que les resultan muy difíciles incluso a sujetos entrenados. En este contexto podemos decir que aquellos presentan una flexibilidad fisiológica.

En lo que respecta a la movilidad articular, esta flexibilidad fisiológica puede tener dos extremos: la hiperlaxitud y la rigidez, condicionadas en ambos casos por factores constitucionales.

La flexibilidad es una característica global, que se manifiesta en todos los actos motóricos; no obstante, los individuos entrenados (deportistas), tienen especialmente desarrolladas la movilidad de las

articulaciones que intervienen de forma reiterativa en su actividad así como en el aumento de la elasticidad de los grupos musculares con ellas relacionadas. Álvarez del Villar (1985).

Moro (1973), dice que la rigidez facilita el aumento y estructuración de las curvas fisiológicas de la columna vertebral. Así mismo se observa exacerbación del componente flexor en rodillas y dedos de los pies, favoreciendo la presentación de un genu flexum, pie cavo y dedos de los pies en garra.

Por otra parte según Moro la hiperlaxitud favorece la presentación de escoliosis asociada a dorso plano o invertido. En los miembros inferiores esta hiperlaxitud es compatible con la presentación de un genum recurvatum, pie plano valgo y dedos desplegados sobretodo el hállex o dedo gordo.

El citado autor, expone que para determinar si un individuo es de naturaleza laxa o rígida, aparte de los requisitos anteriormente expuestos, se debe observar el “signo de la mano” y el “signo del codo”. El primero consiste en tomar los cuatro últimos dedos de la mano y llevarlos junto con toda la mano a la dorsiflexión de la muñeca. El grado de hiperextensión de la muñeca y los dedos nos dará una idea de la flexibilidad global del sujeto. Existen casos en que los dedos llegan a tomar contacto con el antebrazo. Así mismo con el codo, se procede de modo similar, llevándolo a la hiperextensión, donde se verá que en los

laxos sobrepasa los 180 grados colocándose en valgo. Se recomienda realizar la prueba con la mano izquierda.

Una flexibilidad exagerada en comparación con el morfotipo fisiológico normal puede ser causa de perturbaciones orgánicas, y favorecer las luxaciones de las articulaciones.

Los estiramientos permiten mantener, mejorar e incluso recuperar de forma notable la flexibilidad por medio de una acción de alargamiento y tracción. El alargamiento muscular puede mantener la extensibilidad durante el descanso por lo que sino conserva sus propiedades de contracción en este (tono postural) no podrá cumplir su función tónica de mantenimiento.

Es fundamental combinar los ejercicios de tonificación con los de estiramientos en los individuos hiperlaxos y viceversa, el estiramiento y la tonificación en los excesivamente musculados. Álvarez del Villar (1985).

1.4.2.- Factores que condicionan la flexibilidad.

Los autores Torres (1996) y Bajo (2003), hacen alusión a factores condicionantes de la flexibilidad, sintetizados en la tabla siguiente.

Factores	Condicionantes
Mecánicos.	Movilidad articular
	Elongación músculo-ligamentosa
	Fuerza.
Neurológicos o Emocionales	Fenómenos provocan hiperexcitación de vía gamma, con aumento del reflejo miotático.
	Perturbación formación reticular sobre la motricidad
Extrínsecos.	Temperatura
	Edad
	Sexo
	Costumbres sociales
Relativos a Elasticidad Muscular	Contracción fibrocítica
	Aponeurosis musculares con tendencia a contraerse durante el descanso.
	Quimismo muscular
	Carácter y el ritmo de las contracciones
	Masas musculares
Relativos Movilidad Articular	Grado fatiga del músculo
	Superficies Articulares
	Fibrocartilago
	Aparato cápsula ligamentoso
	Topes óseos
Limitan Flexibilidad Sumatoria	Distensión músculos antagonistas
	Herencia
	Limitaciones Anato-morfológicas y funcionales.
	Actividad del deportista.
	Edad
	Temperatura músculo
	Clima y Zona geográfica
	Grado cansancio muscular
	Coordinación neuromuscular
Estado emocional.	
Modalidad deportiva elegida	

Tabla 1.12. Factores que condicionan la Flexibilidad según Torres (1996) y Bajo (2003).

1.4.3.- La Flexibilidad en la edad escolar.

La flexibilidad es una cualidad innata en el ser humano desde su nacimiento, que con el paso del tiempo va a ir deteriorándose. Así se

sabe que hasta los diez años se mantienen prácticamente buenos niveles. Desde los diez a los veinte años, durante el proceso de la pubertad y desarrollo muscular, se pierde gran parte de los niveles de esta cualidad. En este sentido Grosser y cols. (1992) exponen que los periodos de gran flexibilidad se mantienen hasta los doce años, a partir de aquí, esta evolucionará de una forma negativa, haciéndose cada año más limitada, como consecuencia de la estabilización del crecimiento del esqueleto, debido a la liberalización de andrógenos y estrógenos y de la hipertrofia de la musculatura.

No obstante en edades similares existen diferencias entre niños y niñas siendo la flexibilidad mayor en estas últimas, debido a una mayor elasticidad de los elementos de contención articular (ligamentos) y al menor desarrollo muscular del sexo femenino. Si bien aunque al avanzar en edad, disminuye la elasticidad de los ligamentos, las mujeres continúan siendo más flexibles que los hombres. Arnold (1986).

Leboulch (1985) y González (2000-2004), consideran que la movilidad normal de las articulaciones es condición indispensable para lograr una actitud que permita obtener un buen rendimiento funcional. Por otra parte, las deformaciones vertebrales debidas a actitudes viciosas habituales no se mantienen sino cuando la rigidez segmentaria se ha establecido. Al educador le corresponde evitar tales rigideces por medio de ejercicios de relajación y de flexibilidad al objeto de mantener la amplitud articular y promover el conocimiento del propio cuerpo.

La actividad física insuficiente como consecuencia de la sedestacion prolongada de los niños en el colegio y/o viendo la televisión o jugando con el ordenador, van a provocar el sobreuso de los músculos posturales (tríceps sural, isquiotibiales, aductores, recto anterior del muslo, tensor de la fascia lata, psoas, cuadrado lumbar, pectoral, esternocleidomastoideo, trapecio y otros), originando a la larga una reducción de los movimientos, promoviendo una actitud asténica y facilitando la conversión de actitudes normales en deformaciones.

Los músculos posturales o de tendencia a la hiperactividad deberán ser elongados, de forma que recuperen su nivel tónico normal, dejando de traccionar de las estructuras óseas sobre las que se insertan, provocando descompensaciones musculares implicadas en desequilibrios musculares.

Por otra parte entre los músculos fásicos o tendentes a la hipoactividad como el tibial anterior, glúteo mayor, glúteo mediano, recto mayor del abdomen, trapecio inferior y medio, escaleno, romboides y deltoides, esta deberá, ser tonificada para favorecer su desarrollo muscular armónico y compensador de la actividad de la musculatura postural.

Deberemos buscar aquellos ejercicios que faciliten su incorporación al currículo de los alumnos, por medio de actividades lúdicas que hagan más fácil y estimulantes el trabajo.

1.5. Desarrollo Ontogénico y Crecimiento en el raquis.

El ser humano va superando a lo largo de su vida una serie de etapas, que están alargadas o disminuidas en la especie humana en relación a otros seres del reino animal, así tenemos que la vida media en las tortugas puede llegar a los 150 años, en otros mamíferos como el elefante puede estar en torno a los 81 años y el perro se sitúan en torno a los 14-15 años, mientras que el hombre tiene una vida media de 75 años.

En la siguiente figura (1.24) se nos muestra una comparativa donde se establece que el hombre es una de las especies que mas vida media tiene y que en el transcurso de los siglos ha avanzado a cada vez una mayor edad, esto implica la gran importancia que tienen los programas de salud, donde una detección precoz y una buena educación sanitaria son las principales armas de trabajo (Cuadrado, 1993), para el control de niños en edad escolar, así mismo la escuela supone para el niño una experiencia de socialización primordial, donde la influencia de la familia es primordial, y permitirá una educación sanitaria controlada desde la misma haciendonos optimistas en cuanto a la mejora de la salud pública para estos jóvenes que con el paso del tiempo serán adultos.

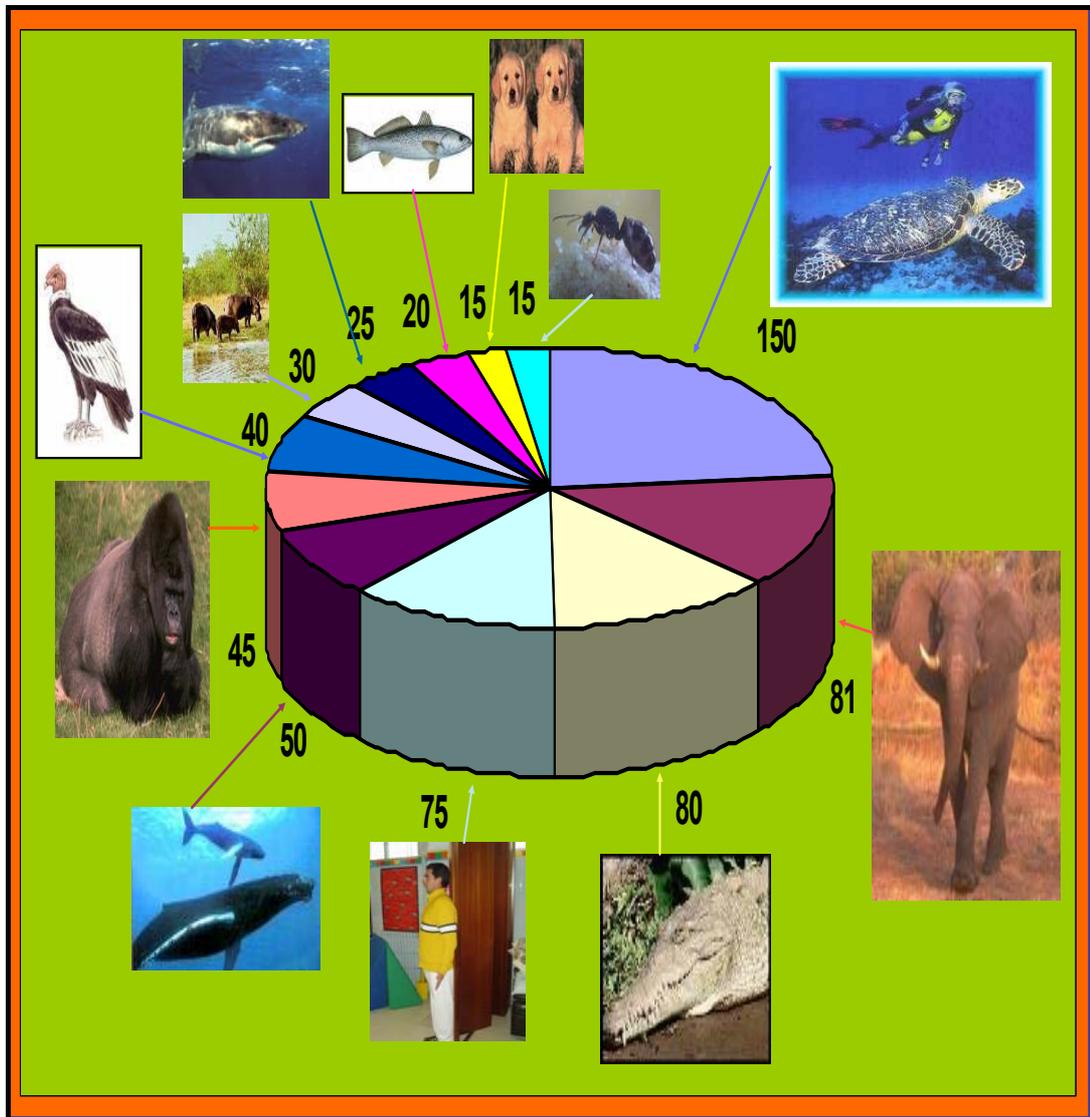


Figura 1.24 - Comparativa de la vida media (años) de las especies más representadas en el reino animal.

Del mismo modo en el período escolar existe un riesgo de que puedan producirse alteraciones raquídeas con presencia de

deformidades y algias a nivel raquídeo que, posteriormente sufrirán un agravamiento en la edad adulta si no se toman las medidas pertinentes.

Andrade y cols. (1990), determinaron en sus estudios que un 30 a 35% de los sujetos sedentarios poseen signos de alteraciones vertebrales y/o lumbalgias, que los desequilibrios músculo-tendinosos del raquis traen como consecuencia la deformación de las vértebras en el adulto, fijados desde la infancia, y es primordial establecer unos hábitos y conductas sanas que nos conducirá a una mejor calidad de vida adulta.

Vallejos y cols. (2005), nos hablan de la frecuencia con que pacientes jóvenes y adolescentes, llegan a su primera consulta con deformidades graves que ya comprometieron incluso la función respiratoria y cardiaca, situación que demuestra una falta en el diagnóstico y prevención.

1.5.1. Concepto.

La palabra crecimiento tiene diversas conceptualizaciones que han sido estudiadas desde siempre, proviene del latín “crescere”, es aumentar gradualmente de tamaño especialmente en altura y volumen, o periodo donde se produce el aumento de las dimensiones del conjunto de un cuerpo organizado o de alguna de sus partes. Larousse (1989).

De la Cruz en Antón (1989), establece que el crecimiento es un aumento en el número y tamaño de las células (hiperplasia e hipertrofia respectivamente), manifestándose en el aumento del tamaño corporal. El término crecimiento está unido a otros términos como desarrollo y maduración; desarrollo, indica la diferenciación progresiva de órganos y tejidos con adquisición y perfeccionamiento de sus funciones y la maduración es el nivel de desarrollo alcanzado en un momento dado.

Los términos crecimiento y desarrollo suelen evolucionar de forma armónica pero desigual, todos los cambios en el individuo finalizan al llegar a la edad adulta, el patrón general de crecimiento en el niño sigue un ritmo irregular. Durante un primer periodo, hasta los 5 - 6 años, el crecimiento es rápido, entre los 6 y 9 años se produce el mayor periodo de estabilidad en el ritmo de crecimiento; y a partir de ahí se vuelve a acelerar, manifestándose más acentuada esta tendencia entre las niñas que en los niños, hasta alcanzar la madurez donde vuelve a estabilizarse.

1.5.2. Factores reguladores del crecimiento y desarrollo.

Existen una serie de agentes que regulan de una manera más o menos estándar el crecimiento y desarrollo del ser humano, estos

factores inciden en mayor o menor medida en función del individuo, pero podemos generalizarlos, según la siguiente tabla.

Factores intrínsecos	Factores Genéticos	Raza
		Sexo
		Familia
	Factores Neurohormonales	Eje hipotálamo- hipofisiario.
		Hormonas tiroideas
		Hormonas sexuales
		Insulina
	Factores Metabólicos	
	Receptores Celulares	
	Frenadores del Crecimiento	
Factores Extrínsecos	Nutrición	
	Factores Socioeconómicos	
	Aceleración secular del crecimiento	

Tabla 1.13. Factores condicionantes del crecimiento.

En el transcurso de los años se ha producido un aumento significativo en el crecimiento, esto es debido a unas condiciones más favorables para el hombre. En la antigüedad la vida media de una persona era muy inferior a la que se produce en la actualidad, los factores extrínsecos (recursos nutricionales, higiénicos, educativos y recreativos) han contribuido fundamentalmente a ello (Van Wiering, 1979; Bogin, 1988 y Marrodán y cols. 2000). La alimentación que se produce hoy en día es mas equilibrada que la de antaño, los sujetos de

las zonas rurales son mas bajos que los de las zonas urbanas, por ello debido a la gran migración que se ha producido en este siglo ha traído consigo que los niños, mas numerosos en las ciudades hayan aumentado su talla media, también los hijos únicos son mas altos que los de familias numerosas, y cada vez es mas bajo el índice de natalidad, los niños de los medios socialmente favorecidos son mas altos que los desfavorecidos, la desaparición de enfermedades infecciosas, mejor nivel de vida, etc. todos estos factores influyen en el aumento de la talla media definitiva, el adelanto de la pubertad y una mayor vida media.

1.5.3. Crecimiento y género.

El patrón general de crecimiento del niño/a sigue un ritmo irregular, Zarco (1992) y Zurita (2000), establecen que durante un primer periodo, hasta los 5-6 años, el crecimiento es rápido, entre los 6-9 años se produce el mayor periodo de estabilidad en el ritmo de crecimiento; y a partir de ahí se vuelve a acelerar, manifestándose mas acentuada dicha tendencia entre las niñas que en los niños, hasta alcanzar la madurez donde vuelve a estabilizarse. Por tanto se debe establecer una diferenciación por géneros.

En la niña, el inicio de la pubertad con talla de sedestación de 75 cm. viene indicado por el desarrollo mamario, apareciendo posteriormente el vello púbico y el vello axilar por último.

La aceleración del crecimiento tiene el pico sobre los 12 años, apareciendo la menarquia (aproximadamente en los 12,9 años), también en la pubertad pero pasado el pico y cuando la velocidad de crecimiento comienza a ralentizarse, con esta se ha producido el 90 % del crecimiento, aun le quedan 12 cm. por crecer. La pubertad tiene dos vertientes, una primera ascendente, que es la fase de crecimiento rápido, donde aumenta los primeros 7 cm. en un tiempo de 18 meses, y una segunda descendente, en que los últimos 5 cm. los alcanza lentamente en unos 3 años.

La aparición del vello en la cara, supralabial lateral y en la base del pene en los niños, junto con un aumento del tamaño de los testículos y posteriormente del pene. El brote de crecimiento rápido ocurre mas tarde que en las niñas y por tanto, son generalmente más altos al llegar a la pubertad (a partir de los 78 cm. de talla en sedestación), debido a un mas largo período de crecimiento prepuberal. El cambio de timbre de voz indica la superación del pico de crecimiento, aun les queda por crecer 13 cm, el brote de crecimiento de estos se dividen en dos etapas:

Una primera ascendente caracterizada por una fase de crecimiento rápido, extendida desde la aparición del sesamoideo del pulgar (inicio de la pubertad) hasta el cierre del cartílago del codo, dura unos 15 meses donde ganaría unos 8cm.,

Una segunda descendente determinada por un ralentecimiento del crecimiento, donde las falanges distales se fusionan, el Risser aparece y simultáneamente las eyaculaciones. Se crece unos 5 cm. durante un período de 36 meses.

En plena pubertad se ralentiza el crecimiento en los miembros inferiores y se acelera el crecimiento en el tronco, en contra de lo que sucede entre los 5 -10 años, donde los miembros crecen más que el tronco, en una proporción de 2/3, invirtiéndose las proporciones hacia los 11 años en la chica y 13 años en el chico, en consecuencia, la inversión de la relación de crecimiento miembros-tronco es lo que señala el comienzo de la pubertad. Quintana y cols. (2004).

1.5.4. Raquis y crecimiento.

La infancia y adolescencia son fases de la vida que se caracterizan por el crecimiento y desarrollo del cuerpo, provocando desequilibrios del sistema óseo y muscular, circunstancia que supone un serio peligro para el surgimiento de deformidades raquídeas según Jiménez y cols. (1996), en el mismo sentido Pinto y cols. (2001), cita el excesivo crecimiento de la columna en estas fases, provocando en ocasiones un crecimiento desigual de las vértebras y desarrollo desequilibrado de la musculatura dorsal, teniendo mayor probabilidad de problemas en la columna. García y cols. (1996); Molano (2004) y Aracena (2004), manifiestan que la escoliosis tiende a acentuarse durante el período de

crecimiento rápido, el estirón puberal; por tanto en niñas y niños con escoliosis, es necesario establecer el período de crecimiento en el que se encuentran, tanto prepuberal como puberalmente, ya que ello nos orienta sobre el potencial evolutivo de la curva, pues existe una reconocida relación entre escoliosis y crecimiento. Para la evaluación puberal del niño/a se utilizan los períodos de Tanner (1966), así como diferentes medidas antropométricas citadas en la tabla 1.14.

Técnicas y Medidas		Caracterización		Descripción	
Períodos de Tanner	Estadio	Senos	Testículo	Pilosidad axilar y pubiana	La fase de crecimiento rápido suele coincidir con el Estadio II de la diferenciación sexual y antes de que aparezca la menarquía que suele aparecer al final del Estadio IV.
	1	Prepúber	< 2,5 cm.	Nada	
	2	Pezón mamario	2,5 -3,2 cm.	Algunos pelos largos y pigmentados	
	3	Tejido glandular	3,3 - 4 cm.	Pelos negros, rizados y bien distribuidos	
	4	Agrandamiento seno y areola	4,1- 4,4 cm.	Pelos tipo adulto, menos poblado	
	5	Morfología, volumen y pilosidad tipo adulto.			
Medidas antropométricas	Talla Tronco Bipedestación	Envergadura = Talla total		Antes de 14 años, talla total superior a la envergadura 4 cm.	
	Envergadura, medida con los brazos en cruz.			Después de 14 años, las niñas mantienen una talla total superior a la envergadura de alrededor de 1 cm. y los niños una talla total inferior a la envergadura de 2 cm.	
	Talla de tronco en sedestación			La pubertad en el niño se inicia a partir de 78 cm. y en niñas con 75 cm. en sedestación.	
	Perímetro Torácico y Talla Tronco	Talla del tronco = Perímetro torácico.		Cuando esta igualdad se produce, indica la finalización del crecimiento.	

Tabla 1.14. Principales técnicas de valoración del crecimiento en niños y niñas.

Es importante el control de salud de los niños, a lo largo de su crecimiento y no solamente cuando son pequeños o bebés, este debe ser semestral o como mínimo anual.

Aunque los padres y responsables escolares vean a los niños sanos o libres de enfermedad es importante el control de la salud, para detectar precozmente problemas en este caso de columna, dando ventaja en su control y tratamiento con intervención de un equipo multidisciplinario. Vallejos y cols. (2005).

1.6. El Pie.

La postura erecta o bipodal, fue utilizada hace millones de años por algunas especies de dinosaurios, así como en diversos grupos de animales distintos del hombre. Esta posición que puede asociarse a comportamientos de vigilancia, agresión y defensa entre otros, no implica adaptaciones morfológicas similares a la bipedestación propia de los homínidos. A diferencia de estos en los que el apoyo corresponde a los radios metatarsales medios, en la especie humana son el astrágalo y el calcáneo los que adquieren una gran significación, (Zurita, 2000).

Para los paleoantropólogos, la bipedestación se adoptó por primera vez entre los Australopithecus hace 3,5 millones de años, en el Plioceno Inferior - Mioceno.

Aunque diferentes teorías hacen referencia al clima, estrategias de tipo social, reproductivas o sexuales, posturales o bioenergéticas, tratan de explicar la aparición de la bipedestación, se piensa que para poder desarrollar la deambulación en posición erecta, como en el caso del ser humano, se han debido producir cambios anatómico estructurales importantes, tales como el alargamiento de la extremidad inferior, acortamiento y ensanchamiento de la pelvis, fortalecimiento de las estructuras de la cadera y rodilla, reestructuración de la musculatura de la cadera, a fin de estabilizar el tronco durante el caminar vertical y lo que es más importante, una significativa reorganización de la estructura osteoligamentosa del pie.

La pelvis y el fémur de los primates no humanos actuales, están adaptados para andar sobre cuatro extremidades. Las relaciones funcionales entre los huesos de la cadera y los músculos del muslo son tales que cuando el animal intenta adquirir una posición bípeda estática, la articulación de la cadera se somete a una tensión, flexionándose para compensar el desplazamiento hacia delante del centro de gravedad. Así mismo las rodillas han de estar flexionadas.

1.6.1. Estructura y función del pie.

1.6.1.1. Anatomía y Biomecánica.

El pie está dividido en tres segmentos óseos: Tarso, Metatarso y Falanges, los huesos del tarso se agrupan en una fila anterior con 5 piezas óseas, y otra posterior con 2 piezas óseas. Esta última, a su vez incluye dos niveles; en el nivel superior se sitúa el astrágalo (único hueso del pie en el que no se inserta ningún músculo) y en el inferior el calcáneo. Se designa el término radio como el conjunto formado por un metatarsiano y las falanges subyacentes, donde el segundo metatarsiano suele ser más largo.

En la cara inferior de la primera articulación metatarsofalángica, hay dos pequeños huesos llamados sesamoideos; existen dos tipos: interno y externo del dedo gordo; siendo el interno más voluminoso que el externo. Desempeñan un papel esencial en la fisiología del dedo gordo.

El tobillo es una articulación muy móvil y muy sólida, capaz de soportar el peso del cuerpo en movimiento; esta seguridad queda

garantizada por los ligamentos laterales internos y externos. Esta articulación, situada entre el astrágalo y los huesos de la pierna (tibia y peroné), permite orientar el pie en flexión (flexión dorsal) o en extensión (flexión plantar). Las articulaciones entre los huesos de las filas posterior y anterior del tarso (astragaloescafoidea-calcaneocuboidea) forman la articulación de Chopart, que es la que permite la mayor parte de los movimientos de torsión del pie. Por otra parte la articulación de Lisfranc o tarsometatarsiana une los tres cuneiformes y el cuboide con las bases de los metatarsianos y realiza los movimientos de flexión, extensión y lateralidad del antepié respecto al retropié.

Mollet (1965); Fucci y cols. (1991); Guillén y cols. (1991); Goldcher (1992) y Caillet (1998), nos citan que desde el punto de vista funcional, estas articulaciones facilitan la adaptación del pie a todos los terrenos, evitando la sobrecarga y el desgaste.

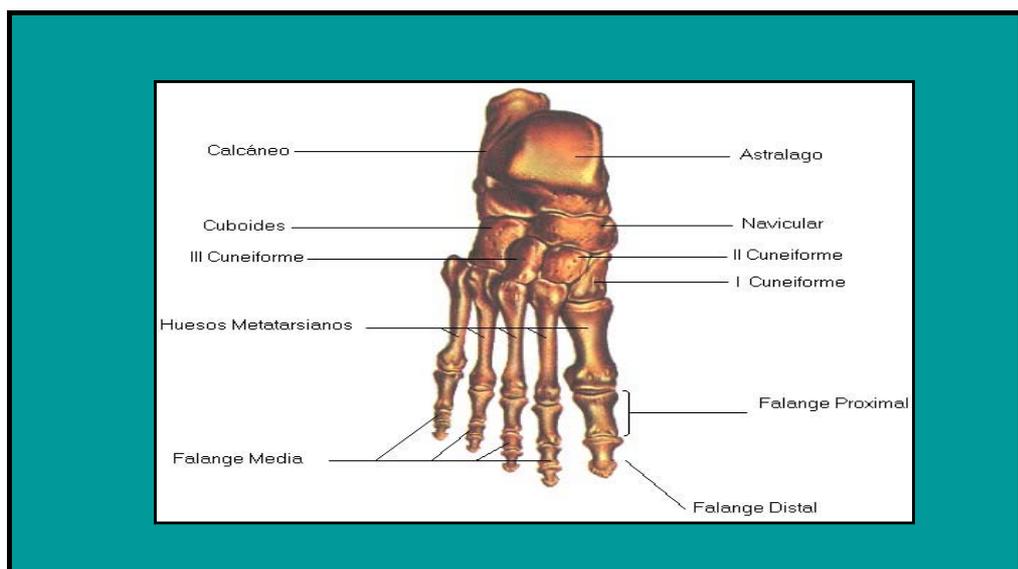


Figura 1.25 - Visión Dorsal de las estructuras óseas del pie.

La huella de un pie permite reconocer en carga monopodal sus tres puntos de apoyo más importantes: el talón y las cabezas de los metatarsianos I y V. Estos tres puntos de apoyo están unidos por tres arcos: el arco longitudinal externo, que se extiende desde el talón hasta la cabeza del V metatarsiano; el arco longitudinal interno, desde el talón hasta la cabeza del primer metatarsiano, y el arco anterior o transversal, desde la cabeza del I al V metatarsiano.

1.6.1.2. Musculatura.

Los músculos del pie, aunque numerosos se dividen en dos grupos: extrínsecos (músculos de la pierna que se insertan en el pie) y los intrínsecos (influyen en los movimientos de los dedos). El conocimiento global de su acción y situación es imprescindible para entender la mecánica del pie. En la figura vemos su origen e inserción.

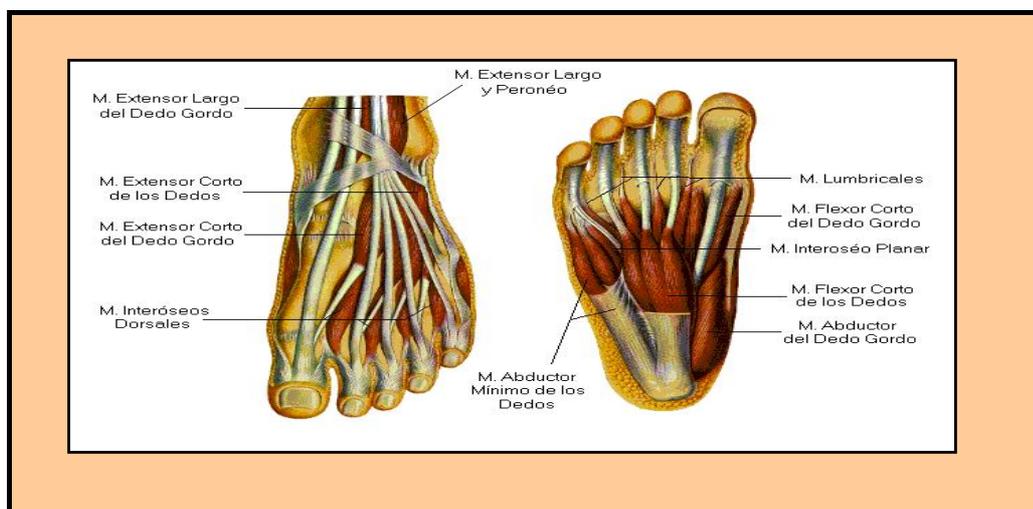


Figura 1.26 - Visión plantar y dorsal de la musculatura del pie

Los músculos peroneos tienen acción eversora y los tibiales participan en la inversión y flexión dorsal del pie. En el calcáneo se inserta el tendón de Aquiles, el más potente del organismo que realiza la extensión del pie (flexión plantar).

1.6.2. Pie Cavo y Plano.

En los escolares, los pies están en desarrollo hasta la maduración definitiva, es decir, en una situación cambiante. Esto es importante de recordar, porque en el estudio del pie a estas edades, debe predominar el concepto de pie equilibrado sobre el de pie normal. Siendo el pie cavo mucho más frecuente y doloroso que el pie plano. Nelsson (1981) y Lelievre (1992).

1.6.2.1. Pie cavo.

El pie cavo consiste en un aumento de la curvatura del arco longitudinal tanto en altura como en anchura y en general se debe a un aumento del tono de la musculatura plantar. Según Morgenstern (1993) entre el pie cavo y el suelo se forma “un espacio por el cual se puede mirar”. Además del arco elevado del antepié en flexión plantar relativa respecto al retropié, que suele mantener una posición de varo, también se puede observar otros componentes asociados como son la flexión plantar del primer metatarsiano y dedos de los pies en forma de garra. Lavigne y cols. (1994), destacan la rigidez articular, así como una reducción de la superficie portadora (apoyo del pie) debido a la curvatura excesiva de la cúpula plantar.

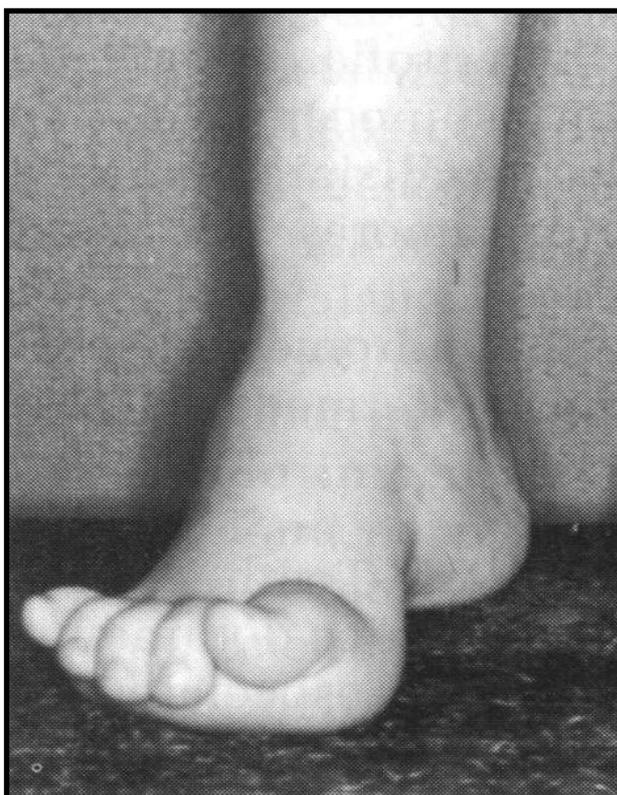


Figura 1.27 - Vista de pie cavo en Núñez y cols. (1992).

Desde el punto de vista anatómico se distinguen tres tipos de pie cavo: El anterior, con hundimiento o verticalización de la paleta metatarsiana respecto al retropié que es el más frecuente; el tipo posterior, con verticalización del calcáneo, que es menos habitual y, por lo general, secundario a una parálisis del tríceps sural; por último el pie cavo mixto, que se observa, en el transcurso de la poliartritis reumatoidea.

Etiológicamente el pie cavo con frecuencia es de origen hereditario, pero nunca aparece en el momento del nacimiento, sino que se desarrolla durante la segunda etapa del crecimiento. Puede deberse a un trastorno neuromuscular subyacente, aunque también puede ser idiopático o secundario a una corrección incompleta del pie zambo.

Las técnicas de exploración que se utilizan para la medida del tipo de pie se muestran en la figura 1.29, propuesta por Goldcher (1992), que veremos a posteriori.

1.6.2.2. Pie plano.

El pie plano se define como la deformación del pie como consecuencia de alteraciones en la elasticidad de los ligamentos. La estructura ósea pierde la relación interarticular entre el retropié y el mediopié con el consiguiente desequilibrio muscular. En síntesis, el pie plano es una deformidad en valgo de talón con aplanamiento gradual del arco longitudinal del pie sin necesidad de estar sometido bajo carga, y con antepié desviado en abducción. En general es una alteración morfológica permanente, si bien el pie plano aparecido durante la infancia puede corregirse mediante plantillas y tratamiento fisioterapéutico adecuado. Entre los 2 y 3 años como muy tarde se genera el arco plantar longitudinal si bien el límite entre el pie plano valgo fisiológico y el patológico es difícil de establecer y no está exento de factores subjetivos.

Goldcher (1992), dice que durante los primeros años de vida, el pie del niño es muy elástico debido a que sólo el 50% de sus huesos tienen osificación parcial. Por otra parte el tejido adiposo plantar está distribuido uniformemente, por lo que enmascara todos los relieves y en consecuencia el niño adopta la posición de plantígrado. En consecuencia el arco plantar no está presente al nacimiento por lo que todos los recién nacidos presentan pie plano.



Figura 1.28- Vista de pies planos.

Según Baumgartner y cols. (1997), el pie plano se clasifica clínicamente en congénito y adquirido. Las causas que lo determinan son difíciles de establecer porque la naturaleza de esta alteración es muy variada, y no solamente deben buscarse en el propio pie. Las técnicas de exploración (figura 1.29), son las mismas que se usan en el pie cavo y que se muestran a continuación.

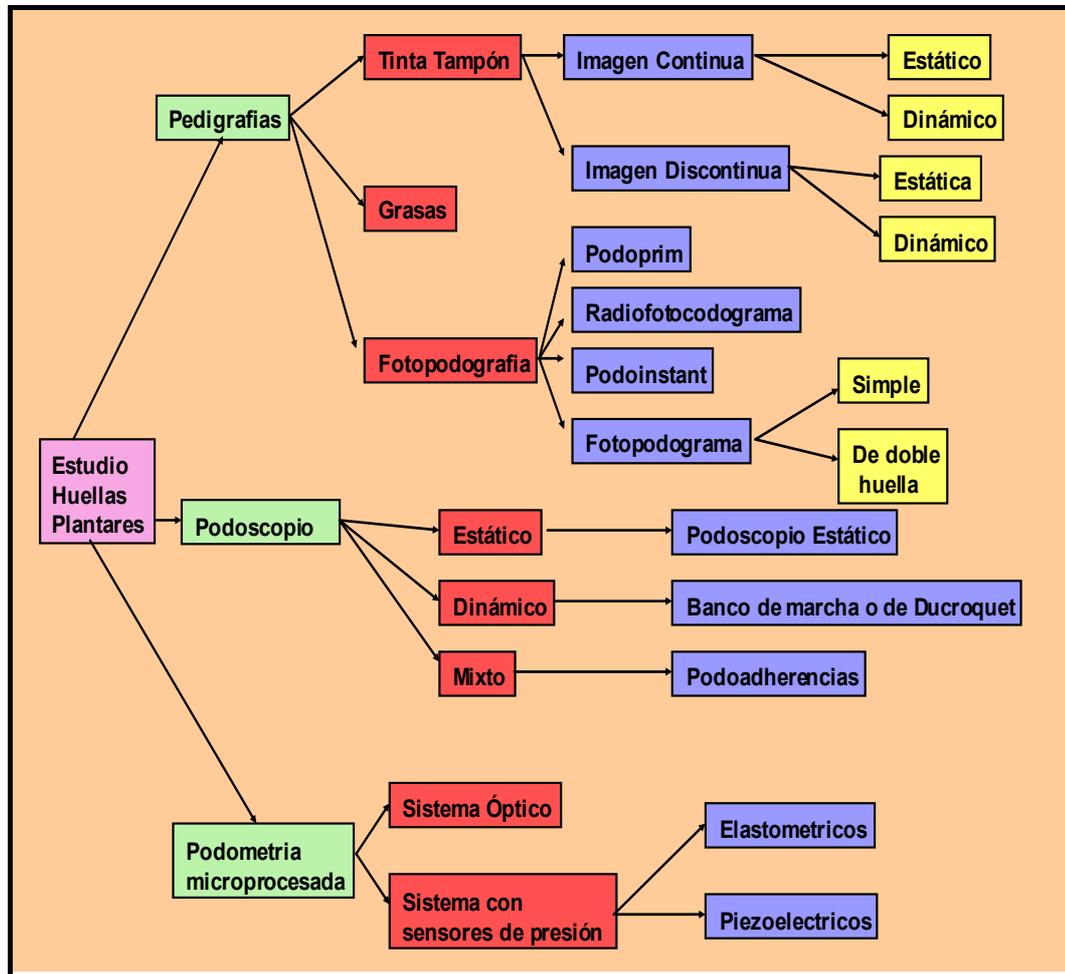


Figura 1.29 - Técnicas de exploración del tipo de pie en Goldcher (1992).

1.7. Obesidad.

La obesidad se ha configurado en los últimos años como un importante problema de salud pública en los países desarrollados, e incluso también en los países en desarrollo.

Richard y cols. (1998) y De Onis y cols. (2000), consideran que la obesidad es la enfermedad nutricional mas frecuente en los niños y adolescentes de los países industrializados y a pesar de que no se conoce con precisión la historia natural, por falta de estudios longitudinales suficientemente amplios y rigurosos, se sabe que esta relacionada con una serie amplia de procesos patológicos.

1.7.1. Concepto.

Han sido múltiples las definiciones, aportaciones y conceptos que han versado sobre este problema. Hernández (2001), define la obesidad como un incremento del peso corporal, a expensas preferentemente del aumento del tejido adiposo. Si bien es importante señalar que junto a la masa grasa se incrementa también el tejido muscular y el sistema esquelético. Alustiza (2004) señala que el exceso de grasa corporal es la resultante del consumo de una dieta de valor calórico superior a las necesidades del niño. Alonso y cols. (2005) se manifiestan en el mismo sentido especificando que la obesidad es un balance positivo de energía.

Autores como Serra y cols. (2003), define la obesidad como una enfermedad crónica, compleja y multifactorial, que suele iniciarse en la infancia o la adolescencia, y que tiene su origen en una interacción genético-ambiental, siendo más importante el aspecto conductual, que conduce a un desequilibrio entre la ingesta y el gasto energético.

1.7.2. Etiopatogenia de la obesidad.

Las causas de la obesidad son complejas y como ya se ha comentado incluyen factores genéticos, biológicos, del comportamiento (conductuales) y culturales entre otros. Básicamente la obesidad se inicia cuando una persona ingiere alimentos con más calorías que las que el organismo necesita. También es de considerar la importancia del componente genético, ya que ante unos padres obesos, los niños tienen mayor probabilidad de serlo. Así mismo existen diversas patologías que incluyen a la obesidad en su contexto clínico.

La obesidad se traduce en graves repercusiones sociosanitarias, no sólo por la pérdida de calidad de vida que comporta, sino por las complicaciones que habitualmente conlleva (tabla 1.15) de Barlow y cols. (1998); Committee on Nutrition (2003); Alustiza (2004); Hayes, (2004) y Alonso y cols. (2005).

Causas	Riesgos
Hábitos de comer pobres.	Aumento del riesgo cardiovascular
Sobrecómer o perder la capacidad para parar de	Endocrinológicos (Diabetes, pubertad

comer (binging).	precoz)
Falta de ejercicio	Problemas respiratorios (intolerancia al ejercicio y apnea del sueño)
Historial de obesidad en la familia.	Ortopédicos (genu valgo, tibia vara y epifisiolisis de la cabeza del fémur)
Enfermedades médicas (problemas endocrinológicos o neurológicos).	Problemas sociales (descenso de la autoestima y aislamiento)
Medicamentos (esteroides y algunos medicamentos psiquiátricos).	
Cambios en la vida que les causan mucho estrés (separaciones, divorcio, mudanzas, muertes).	
Baja autoestima y depresión	

Tabla 1.15.- Causas y riesgos de la obesidad infantil.

La obesidad en niños y adolescentes resulta una de las enfermedades más frustrantes y dificultosas de tratar, las causas de obesidad en los niños son: interacción entre factores genéticos, biológicos, psicológicos, socioculturales y ambientales

1.7.3. Epidemiología.

Desde 1998 la OMS considera la obesidad una epidemia global Alustiza (2004). Otras organizaciones internacionales como la Academia Estadounidense de Psiquiatría del Niño y del Adolescente

(2001), nos habla de que la cifra de obesidad en los niños ha aumentado considerablemente en los Estados Unidos durante los años recientes. Así entre un 16-33 % de los niños y adolescentes son obesos. La obesidad comúnmente comienza en la infancia entre las edades de 5 a 6 años o en la adolescencia. Los estudios han demostrado que el niño que es obeso entre las edades de 10 a 13 años tiene un 80 % de probabilidad de convertirse en un adulto obeso.

En España, la obesidad causa cerca de 30.000 muertes al año y se estima que un 16% de adultos y un 13% de niños son obesos, según manifiestan los representantes de la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad y la Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición. Así mismo organizaciones como la asociación nacional de pediatría (AEP) en 2007, ha informado de que el 14 % de las personas de entre 2 y 24 años de España padece obesidad, una circunstancia que eleva el riesgo de que el futuro adulto padezca también esta patología.

La obesidad en España se esta convirtiendo en un problema de salud muy importante especialmente entre la población infantil; según datos del Ministerio de Sanidad y Consumo de las dos últimas décadas, la obesidad entre niños de 6 a 12 años ha aumentado del 5% al 16 % Mariscal (2006).

En otro estudio procedente de la Encuesta Nacional de Salud (2003), Andalucía es la cuarta comunidad autónoma con mayor

prevalencia de esta patología, con una cifra próxima al 30% sólo superada por Canarias, Cantabria y Murcia.

En concreto, un 12% de los niños entre 2 y 15 años tiene problemas de sobrepeso y otro 20% de obesidad. El problema se concentra en el grupo de edad de 6 y 9 años, con casi el triple de prevalencia de exceso de peso que entre los de 14 y 15 años.

A nivel autonómico el estudio presentado por la Conselleria de Salud y Consumo de la Islas Baleares, presenta un estudio según el cual el 19 por ciento de los niños y adolescentes de Baleares tienen sobrepeso.

1.7.4. Obesidad y alteraciones músculo-esqueléticas.

La obesidad repercute de forma negativa en todos los sistemas y estructuras de nuestro organismo. En este sentido numerosos autores han destacado la relación existente entre obesidad y sistema músculo esquelético.

Hernández (1993), dice que una de las consecuencias del sobrepeso infantil es la sobrecarga del aparato locomotor provocando trastornos ortopédicos.

Del mismo modo Dule (2006), especifica que una sobrealimentación lleva al sobrepeso y a la obesidad con repercusiones negativas para la práctica de actividad física, como son: mayor fatigabilidad, menor capacidad aeróbica y alteraciones ortopédicas del aparato locomotor (pies, rodillas y columna vertebral).

Larrondo (1996) se manifiesta en el mismo sentido insistiendo en que el diseño de nuestra columna vertebral está hecho para soportar un peso acorde a nuestra talla.

Cidon (2006) nos habla de la frecuencia de asociación de obesidad con determinadas alteraciones del esqueleto como, por ejemplo, pies planos, hiperlordosis lumbar y genu valgus o piernas en equis, debido a que las rodillas se juntan y los pies se separan.

Otros autores como Martínez (2003), destacan también la relación que tiene la obesidad con alteraciones ortopédicas (hipercifosis y escoliosis).

2

Justificación y Objetivos

➤ *Justificación.*

➤ *Objetivos.*

Como consecuencia de las reflexiones teóricas expuestas con anterioridad, y reflejadas por diferentes organismos y asociaciones como: “La Sociedad de Investigación de la Escoliosis que recomienda la detección selectiva anual de la escoliosis en niños entre las edades de 10 y 14 años, la Academia Americana de Cirujanos Ortopédicos que favorece esa misma disposición en niñas entre 11 y 13 años de edad, y muchachos con edades entre 13 y 14 años y la Academia Americana de Pediatría que sugiere hacerlo durante las visitas medicas rutinarias cada dos años entre edades de 10 y 16 años”

Nos planteamos el presente trabajo como un estudio de las alteraciones de la columna vertebral (escoliosis e hipercifosis) y sus relaciones con distintos parámetros antropométricos (peso, estatura, Índice de Masa Corporal y talla sentado), morfométricos del pie (tipologías del pie) y funcionales (hiperlaxitud ligamentosa y flexibilidad), en un sector de la población escolar de Granada y provincia (alumnos de Educación Primaria de 8 a 12 años).

Y nos trazamos como objetivos generales del estudio:

- 1.- Detectar las alteraciones raquídeas (escoliosis e hipercifosis) en la población analizada.

- 2.- Determinar si la aparición de dichas alteraciones tiene mayor incidencia en determinadas zonas geográficas de Granada y Provincia.

- 3.- Observar y considerar la influencia que tiene las tipologías del pie y el IMC, así como la relación que existe entre la flexibilidad y la hiperlaxitud ligamentosa e inicio del desarrollo puberal con las alteraciones de columna (escoliosis e hipercifosis).

3

Material y Métodos

- ***Diseño.***
- ***Variables.***
- ***Muestra.***
- ***Técnicas e instrumentos
del estudio.***

En este capítulo se mostrará la estructura básica del diseño de la investigación, incluyendo la estrategia para la selección de la muestra, las variables analizadas y las técnicas e instrumentos utilizados para la obtención de la información así como las herramientas estadísticas informáticas necesarias para el tratamiento y análisis de dicha información.

3.1. Diseño.

El desarrollo de esta investigación fue elaborado por un diseño de carácter observacional, descriptivo y de tipo transversal.

La selección de la muestra se realizó de manera estratificada y proporcional a la población escolar de las distintas zonas de la provincia de Granada.

Para el análisis de los datos se trabajó con análisis de frecuencias, tablas de contingencia y para aquellas variables de tipo continuo como talla, peso o IMC, se determinaron los estadísticos de tendencia central y dispersión así como la comparación de medias mediante t-Student.

3.2. Variables.

3.2.1. Variables Dependientes.

Dichas variables vienen representadas por las modificaciones producidas en las curvas del raquis durante el movimiento de flexión anterior de tronco y medidas a través del test de Adams: Sin Patología, Escoliosis e Hipercifosis.

3.2.2. Variables Independientes.

En este apartado incluimos las variables que pueden condicionar a la tipología de columna. Se han definido los siguientes tres grupos de variables independientes:

a) Variables Antropométricas Generales.

Según las condiciones anatómicas y fisiológicas del niño/a se realizaron tres pruebas:

- Peso corporal.
- Talla en bipedestación.
- Talla en sedestación.

A partir de las dos primeras se determina el IMC.

b) Variables Morfométricas del Pie.

Establecen las características morfológicas del pie mediante la prueba de la huella plantar.

c) Variables Funcionales.

Modificaciones establecidas en el raquis establecidas a través de las dos pruebas de flexión anterior de tronco y test de Beighton.

3.2.3. Variables Contaminantes.

Los factores que pudieran distorsionar los resultados quedan representados por las variables del experimentador donde la fuente de contaminación proviene de la aplicación en las variables independientes (pruebas antropométricas, morfométricas y funcionales) por parte de los investigadores colaboradores. Para evitar tal circunstancia se estableció un entrenamiento exhaustivo de estos para la puesta en marcha de dichas pruebas que ofreceremos en apartados siguientes.

Otro de los problemas de contaminación del estudio radica en la obtención de una buena fiabilidad en las medidas efectuadas de la variable dependiente. Para solucionar dicho problema fueron seleccionados para realizar las pruebas de evaluación a unos expertos fisioterapeutas que presentaban un protocolo de intervención altamente normalizado. Del mismo modo fueron efectuadas las correspondientes pruebas de fiabilidad para cada uno de test efectuados.

3.3. Muestra.

Los criterios establecidos en este trabajo se basan en otros realizados durante los últimos 15 años (Estruch y cols. 1981; Deroanne y cols. 1986; Watkins, 1986; Casajús, 1990; Linares, 1992; Ureña, 1996 y Zurita, 2000 entre otros), por su similitud con este, en los objetivos de tipo pedagógico en el campo de la salud escolar.

La selección de la muestra se realizó atendiendo a una combinación de las técnicas de estratificación, proporcionalidad y aleatorización en las siguientes variables:

- Número de habitantes por zona (diferenciando población rural de urbana).
- Número de alumnos.
- Grupos de edades: 8, 9, 10, 11 y 12 años (2º y 3º Ciclo de la Etapa de Educación Primaria).
- Género: niños y niñas.

Siguiendo las pautas marcadas de los manuales de investigación revisados (Goetz y cols. 1988), el universo de población que constituye nuestra muestra son los escolares de Granada y Provincia.

El tamaño de la muestra reclutada ha sido de 2956 niños/as participantes sobre una población escolar en Educación Primaria de 58214 escolares de Granada y Provincia, siendo 20286 los escolares de Tercer ciclo y 19338 los de Segundo ciclo de Primaria según Junta de Andalucía (2005-2006), la cual se ha distribuido proporcionalmente por grupos de edad y género.

Si comparamos el tamaño de la muestra utilizada en nuestro trabajo (2956 niños/as) con el de otros realizados en poblaciones mundiales, europeas y nacionales, lo podemos considerar de importante significación.

Nuestro estudio presenta valores superiores a otros screening (en cuanto a número de sujetos analizados), realizados en varios lugares del Mundo, Europa y España, así Almagro (1984) en Valencia, Sara y cols. (1987) en Valdemoro (Madrid), Álvarez y cols. (1988) en Cuba, Martínez de Haro y cols. (1996) en Madrid, Jenyo y cols. en Nigeria y Tang en China en 2003 y Lalic y cols. en Croacia (2006).

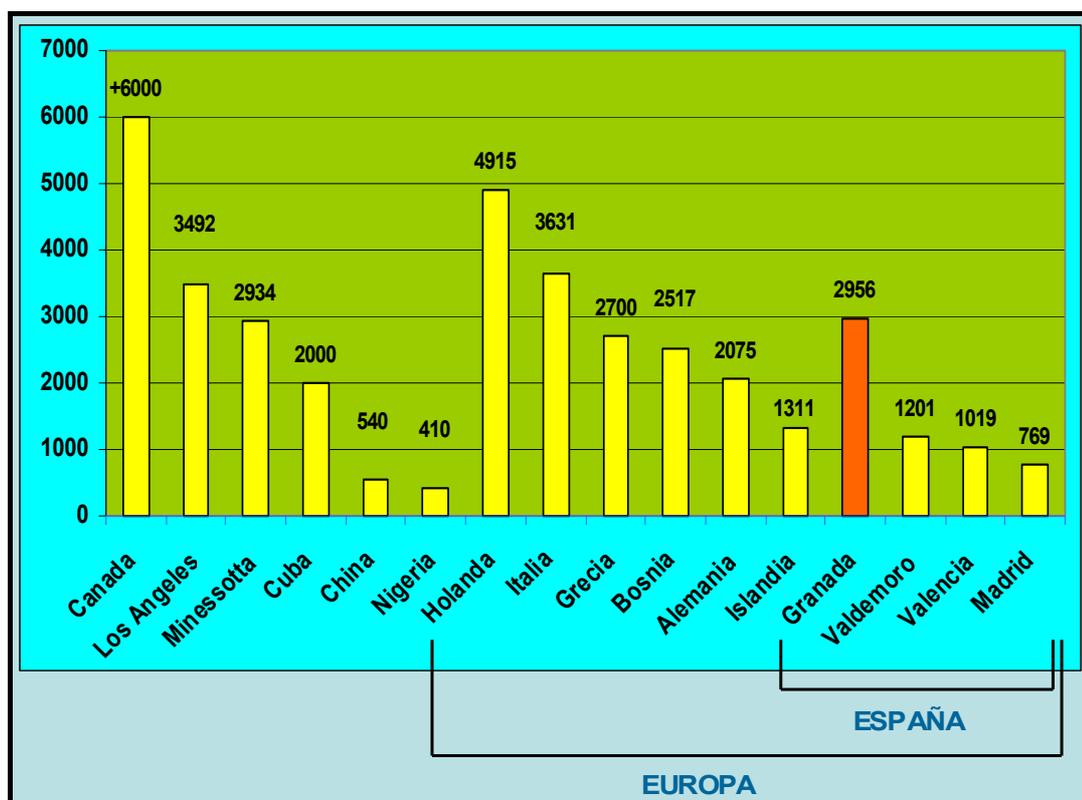


Figura 3.1- Número de sujetos estudiados en screening de deformidades raquídea en poblaciones del mundo.

Del mismo modo otros estudios establecen ratios de población muy similares al nuestros así Brooks y cols. en Los Ángeles en 1975 y Yawn y cols. 1999 en Minnessotta ambos en Estados Unidos, Karachalios y cols. (2000) en Grecia, Nitzschke y cols. (1990) en Alemania, Grivas y col (2002) en Italia, y Ostojic y cols. (2006) en Bosnia estudiaron poblaciones similares a la nuestra; Destacar el estudio realizado por Hazebroek-Kampschreur y cols. (1992) en Holanda con mayor población que la nuestra y sobretodo el realizado en 1978 por

Rogala y cols. en Montreal (Canadá) con una muestra de 26.947 escolares, que supera ampliamente al resto de los estudios analizados.

El estudio realizado se centró en Granada capital y su Provincia y la selección de los colegios (líneas 1, 2 y 3) vino determinada por los índices de población. Seguidamente buscamos clasificaciones establecidas por Organismos competentes de los municipios de Granada, con el fin de conocer las poblaciones y número de habitantes que nos permitieran realizar el estudio. Así Cultura de Granada (2006), en el (Anexo 1) establece la clasificación, en función del número de habitantes de mayor a menor índice de población, agrupando los municipios en cuatro grupos:

- Granada Capital.
- Municipios Principales, entre 100000 y 5000 habitantes.
- Municipios entre 5000 y 1000 habitantes.
- Municipios de menos de 1000 habitantes.

Estos rangos nos permitieron seleccionar aquellos municipios que podríamos considerar como referentes de las zonas que posteriormente dividimos. Complementariamente se revisó la clasificación establecida en el año 2006 por el Instituto de Estadística de Andalucía (Anexo 2), donde se refleja el número de habitantes por municipio.

Paralelamente se contrastan las clasificaciones de las distintas comarcas de la provincia de Granada realizadas por Turismo Granada (2006) y Consejería de Turismo y Deporte de la Junta de Andalucía (2003).

Clasificación de las Comarcas de la Provincia de Granada	Turismo Granada	Junta de Andalucía
	Granada y su Entorno	Alhama
	Alpujarra- Valle de Lecrín	Alpujarra Granadina
	Altiplano: Comarcas de Baza	Baza
	Costa Tropical	Costa Tropical
	Guadix y el Marquesado	Guadix (Accitania)
	Poniente Granadino	Huescar
	Sierra Nevada	Loja
		Los Montes
		Valle de Lecrín
		Vega de Granada

Tabla 3.1. Clasificación de Comarcas por Turismo (2006) y J.J.A.A. (2003).

Revisada y analizada la información proporcionada por todas las clasificaciones anteriores, se procedió a agrupar los municipios por zonas tal y como se muestra en la tabla siguiente:

Zona	Municipios								
Z.1	Granada								
Z.2	Albolote	Alfacar	Alhendin	Armillá	Atarfe	Cajar	Calicasas	Cenes	Churriana
	Cogollos Vega	Cullar vega	Dílar	Dudar	Fuente Vaqueros	Gabias	Gojar	Guevejar	Guejar Sierra
	Huetor Vega	Jun	Malaha	Maracena	Marchal	Monachil	Nivar	Ogijares	Otura
Z.3	Peligros	Pinos Genil	Pinos Puente	Pulianas	Quentar	Santa Fe	Vegas Genil	Viznar	Zubia
	Albuñol	Almuñecar	Guajares	Gualchos	Itrabo	Jete	Lenteji	Lobres	Lujar
Z.4	Molvizar	Motril	Otívar	Rubite	Salobreña	Velez Benaudall			
	Aldeire	Alquife	Baza	Beas Gr.	Beas Guadix	Benalua	Calahorra	Caniles	Castillejar
	Castril	Cogollos Guadix	Cortes Baza	Cortes Graena	Cuevas Campo	Cullar	Dehesas	Diezma	Dólar
	Fonelas	Freila	Galera	Gor	Guadix	Hueneja	Huescar	Huetor Sntillan	Jerez Marqu.
Z.5	Orce	Peza	Puebla Fadrique	Purullena	Valle Zalabi	Villan. Torres	Zujar		
	Albondon	Albuñuelas	Alpujarra Sierra	Benamaurel	Berchules	Bubion	Busquistar	Cadiar	Cañar
	Capileira	Carataunas	Castaras	Durcal	Juñives	Lajaron	Lecrin	Lugros	Murtas
	Niguelas	Orgiva	Padul	Pampaneira	Pinar	Polopos	Portugos	Sopor-tujar	Sorvilan
Z.6	Torvizcon	Trevez	Turon	Ugijar	Valle				
	Alhama Granada	Arenas Rey	Chauchina	Chimeneas	Huetor Tajar	Jayena	Lachar	Loja	Moraleda Zafayona
Z.7	Salar	Sta Cruz Comercio	Ventas Huelma	Villanueva Mesias	Zafarraya				
	Alamedilla	Alomartes	Algarinejo	Alicun Ortega	Benalua Villas	Campo-tejar	Cijuela	Colomera	Darro
	Deifontes	Gobernador	Guadahortun	Illora	Iznalloz	Moclin	Montefrío	Montejicar	Montillana
	Pedro Martínez	Piñar	Torrecardela	Zagra					

Tabla 3.2. Distribución de los Municipios de Granada y Provincia por zonas de estudio.

Las zonas que se delimitan para el estudio corresponden a la figura 3.2, que mostraremos a continuación, previamente se hace una reseña geográfica de la ubicación de las mismas:

Zona 1.- Granada Capital.-

Capital de la provincia homónima, situada en Andalucía, y antigua capital del territorio histórico del Reino de Granada. Situada a los pies de Sierra Nevada, en la confluencia de los ríos Genil, Darro y Beiro, con una altitud media de 700 m sobre el nivel del mar.

Zona 2.- Extrarradio.-

Al borde de la capital con una fértil planicie, se sitúa la Vega de Granada, que se encuentra rodeada por tres macizos montañosos, en la actualidad la mayor parte de sus localidades se han convertido en pueblos dormitorio, concepto que se aplica a aquellos ciudadanos que desarrollan su actividad cotidiana en la Capital, pero que tienen su vivienda en dichos municipios.

Zona 3.- Costa.-

Al sur de Granada, conocida también como Costa Tropical, donde existen decenas de playas y pequeñas calas de aguas cristalinas, 320 días de sol al año con una temperatura media anual de 20 grados, y con 73

kilómetros de litoral, su nombre se debe a la excepcional bonanza del clima durante todas las estaciones del año, que le permitió hace dos siglos convertirse en el único lugar de Europa donde se cultivaban frutos subtropicales.

Zona 4.- Guadix-Baza.-

Se encuentra al Este y Noreste de Granada respectivamente, con inmensas altiplanicies elevadas más de 1.000 metros por encima del nivel del mar. Su parte central está ocupada por una gran llanura casi desértica, rodeada de las sierras de la Sagra, Castril, Baza y Sierra Nevada. Es una tierra de contrastes, con veranos cortos y cálidos e inviernos fríos.

Zona 5.-Alpujarra-Valle de Lecrín.-

La Alpujarra se encuentra situada entre Sierra Nevada, la sierra de Lújar y la sierra de Gádor, abriéndose al Mediterráneo desde el Mulhacén, el pico más alto de la Península Ibérica, de paisaje abrupto y colorido y orografía surcada de barrancos, desfiladeros y valles, donde descansan, y a veces escalan, los pueblos de esta comarca. Frente a ella se sitúa el fértil Valle de Lecrín donde las plantaciones de naranjos y limoneros perfuman, en primavera, el aire de un embriagante aroma a azahar. Antiguos molinos de harina, castillos musulmanes y cortijos con encanto salpican esta tranquila y luminosa comarca.

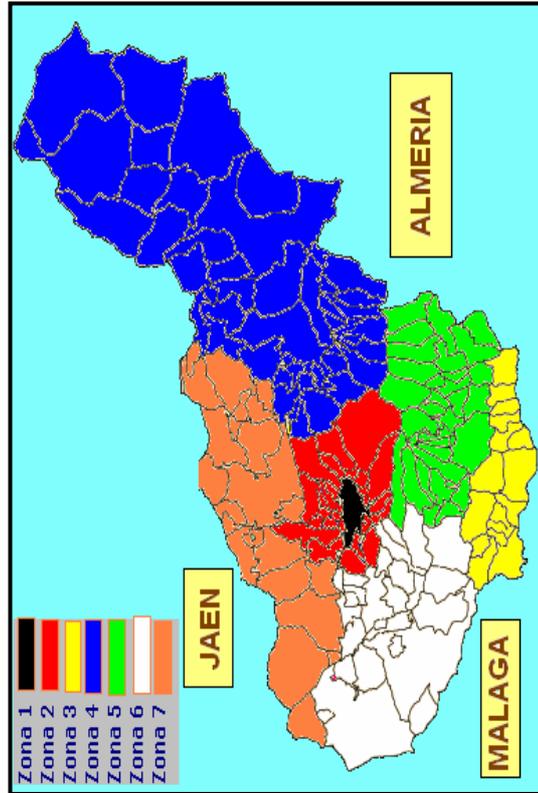
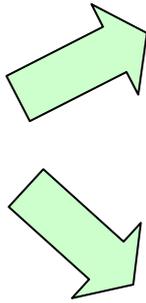
Zona 6.- Loja-Poniente Sur.-

La comarca del Poniente Sur Granadino se extiende por el extremo occidental de Granada, siendo el área menos montañosa y escarpada. Linda con la Provincia de Málaga y esta constituida por pueblos blancos de estrechas calles, construidos en torno a antiguas alcazabas o castillos.

Zona 7.-Montes Orientales-Poniente.-

El Poniente conforman un paisaje rico y variopinto que linda con los montes Occidentales y con las Sierras de Tejeda, Almijara y Alhama, llena de sierras, valles, vegas y campiñas. Es una tierra de frontera, que condiciona su paisajística definida por los marcados contrastes y la variedad de espacios naturales.

Los Montes Orientales son una extensa comarca montañosa que se extiende en el límite norte de la provincia de Granada situada en la parte nororiental, ocupando algo más de 1.400 km², de la solana de las sierras subbéticas, entre la Sierra de Loja y el Pasillo de Pozo Alcón (Jaén). Se trata de una unidad geográfica bien diferenciada, con predominio de la montaña media.



Apoyándonos en la información recogida en los diferentes documentos revisados y atendiendo a los criterios de inclusión y exclusión establecidos, finalmente realizamos la distribución que se refleja a continuación:

Zona	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7
Comarcas	Granada	Extrarradio-Vega	Costa	Guadix-Baza	Valle-Alpujarra	Loja	Montes - Poniente
Habitantes	236982	205792	106097	115548	59756	98780	78048
Colegios	4 colegios	4 colegios	3 colegios	2 colegios	2 colegios	2 colegios	2 colegios

Tabla 3.3. Distribución de las zonas, municipios que la conforman, escolares a estudiar y centros escolares necesarios para nuestro estudio.

En las zonas delimitadas se incluyeron para su análisis el siguiente número de sujetos:

Zona	Frecuencia	Porcentaje
Zona 1	778	26,3
Zona 2	675	22,8
Zona 3	348	11,8
Zona 4	379	12,8
Zona 5	196	6,6
Zona 6	324	11,0
Zona 7	256	8,7
Total	2956	100,0

Tabla 3.4. Frecuencia y porcentaje del número de alumnos por zona geográfica.

La zona 1, que corresponde a Granada Capital, fue en la que se analizaron más sujetos, puesto que es la zona que presentaba un mayor número de habitantes y a su vez un mayor porcentaje de escolares. Por las mismas razones, la zona 2, que corresponde al Extrarradio fue la segunda zona con más población estudiada.

Por el contrario, la zona 5 denominada Alpujarra-Valle de Lecrín, fue el área geográfica que tuvo menor participación en el reclutamiento muestral dado su breve censo poblacional.

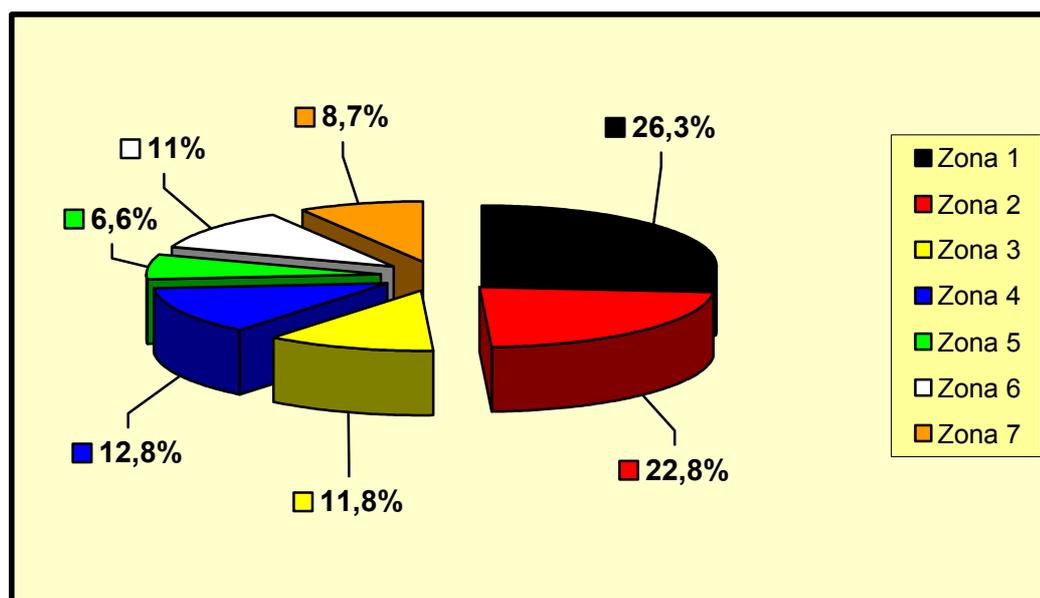


Figura 3.3- Porcentaje de alumnado por zona geográfica.

Una vez estudiadas y seleccionadas las zonas y poblaciones para nuestro estudio se procedió a la elección de los centros educativos

manteniendo siempre el criterio diferencial de urbano/rural así como el mayor/menor censo poblacional entre otros aspectos ya citados.

Los centros escolares que tomaron parte en la muestra quedan reflejados en la tabla siguiente:

Zona	Centros	Localidad	Línea	Nº Alumnos	Porcentaje
Zona 1	Ave Maria San Cristóbal	Granada	1	87	2,9
	La Asunción	Granada	2	223	7,5
	Sierra Elvira	Granada	3	265	9,0
	Salesianos	Granada	2	203	6,9
Zona 2	Dolores Romero	Cenes de la Vega	2	164	5,5
	Tierno Galván	Armillá	2	200	6,8
	Gloria Fuertes	Peligros	2	193	6,5
	Capitulaciones	Santa Fe	1	118	4,0
Zona 3	Ave Maria Varadero	Motril	1	86	2,9
	Cervantes	Lobres	1	41	1,4
	San Miguel	Almuñecar	2	221	7,5
Zona 4	Medina Olmos	Guadix	2	190	6,4
	Fco. Velasco	Baza	2	189	6,4
Zona 5	Lucena Rivas	Lanjarón	2	154	5,2
	El Pinar	Pinos del Valle	1	42	1,4
Zona 6	La Malagona	Loja	2	178	6,0
	La Inmaculada	Salar	2	146	4,9
Zona 7	Gran Capitán	Illora	2	174	5,9
	Ntra Sra de los Dolores	Alomartes	1	82	2,8
Total				2956	100,0

Tabla 3.5. Distribución de Centros Escolares por municipios, alumnos y líneas.

En la tabla anterior, vemos como la mayoría de los centros eran línea 1 o 2, sin embargo el colegio Sierra Elvira era línea 3, que nos permitió adecuar la muestra. En dicha tabla se observan los escolares analizados así como el porcentaje que nos proporciona a nuestro estudio.

El protocolo que se siguió en lo referente al Centro Escolar, viene determinado por un análisis de los Centros Escolares ubicados en Granada y Provincia con los datos proporcionados por la Delegación de Educación de Granada.

Se seleccionaron un total de treinta Centros de Educación de las diferentes zonas previamente delimitadas, estudiando sus características (líneas, tipo de Centro, alumnado), con el fin de reunir una población lo suficientemente representativa para nuestro estudio. Se escogieron en función de la zona unos centros llamados principales (2, 3 o 4 según de estudio), y también se establecieron los centros reserva, para en caso de una respuesta negativa por parte de los centros principales, acudir a los reserva, aunque solamente en una zona se dio esta situación.

Se concertó una entrevista personal del responsable del programa con los directores de los centros de enseñanza primaria seleccionados para el estudio como representantes de las diferentes zonas de Granada y provincia, informándoles del trabajo de investigación que se pretendía llevar a cabo.

Adjunto a ello se le entregó una carta-solicitud dirigida a la dirección del centro educativo explicando todo el proceso a seguir y solicitando la colaboración del colegio, con la aceptación de todos los estamentos implicados (Consejo escolar, profesores, padres, servicios médicos, etc.); igualmente se les solicitó la revisión de un modelo de carta informativa para pedir la autorización de los padres de los escolares.

Una vez aceptada la propuesta se acordó con el centro la temporalización y espacios disponibles (gimnasio o aula multiuso con cuarto o habitación adjunta) las normas a respetar (principalmente atuendo deportivo) así como la posible colaboración de algunos miembros del mismo (maestros de las diferentes especialidades, etc.) para la realización de las pruebas.

También se pidió nos proporcionasen las listas de los alumnos incluidos en el estudio, las cuales fueron devueltas al centro una vez finalizados los registros exploratorios.

En todos los casos y para mantener el anonimato, la identificación de los sujetos se realizó mediante codificación numérica en su ficha de registro cuya coherencia y resolución permitió emitir los correspondientes informes personalizados a los centros educativos y a los padres de los escolares en relación a las detecciones realizadas.

Respecto a las normas a seguir, lo fundamental es el recordar a los alumnos que las pruebas se deben hacer en atuendo deportivo.

Podemos decir con gran satisfacción que todos los centros a los que se les solicitó autorización para poder hacer el estudio no solo dieron su consentimiento afirmativo sino que colaboraron al máximo en el desarrollo de las exploraciones realizadas.

La temporalización de los registros estuvo comprendida entre los meses de Enero y Diciembre del 2006, respetando la disponibilidad de los Centros así como los periodos vacacionales.

En cuanto al horario de recogida de información se establecieron dos bandas horarias,:

1.-) El primero comprendía desde la entrada al Centro Escolar (9,00 h.) hasta la hora del recreo (11,30 h.) .

2.-) El segundo tramo desde la finalización del recreo hasta la hora de salida del Centro Escolar (14,00 h.).

El espacio temporal del recreo fue utilizado para los desplazamientos en los casos de colegios ubicados en localidades próximas.

Así mismo modo se estableció la dinámica de tomar datos en dos Centros Escolares diferentes durante el mismo día, aprovechando la hora del recreo para los desplazamientos de una localidad a otra.

Tras la recogida de datos se estableció un compromiso con los centros de remitirles un informe de los resultados obtenidos así como un número de identificación para su consulta a los servicios médicos en el caso que fuese necesario.

La selección de la muestra definitiva de los escolares se realizó por muestreo no probabilístico accidental atendiendo a la composición natural de los grupos en los centros solicitados, sin existir ningún otro criterio de inclusión ni exclusión que la conformidad en la participación en el estudio cogiendo los grupos al 100%.

En cuanto al género de la población, se observa en la siguiente tabla y figura, como la muestra refleja la composición natural de los grupos por género, con una proporción de 50,1 % de niños y un 49,9 % de niñas.

Género	Frecuencia	Porcentaje %
Masculino	1481	50,1
Femenino	1475	49,9
Total	2956	100,0

Tabla 3.6. Frecuencia y porcentaje del género de la muestra.

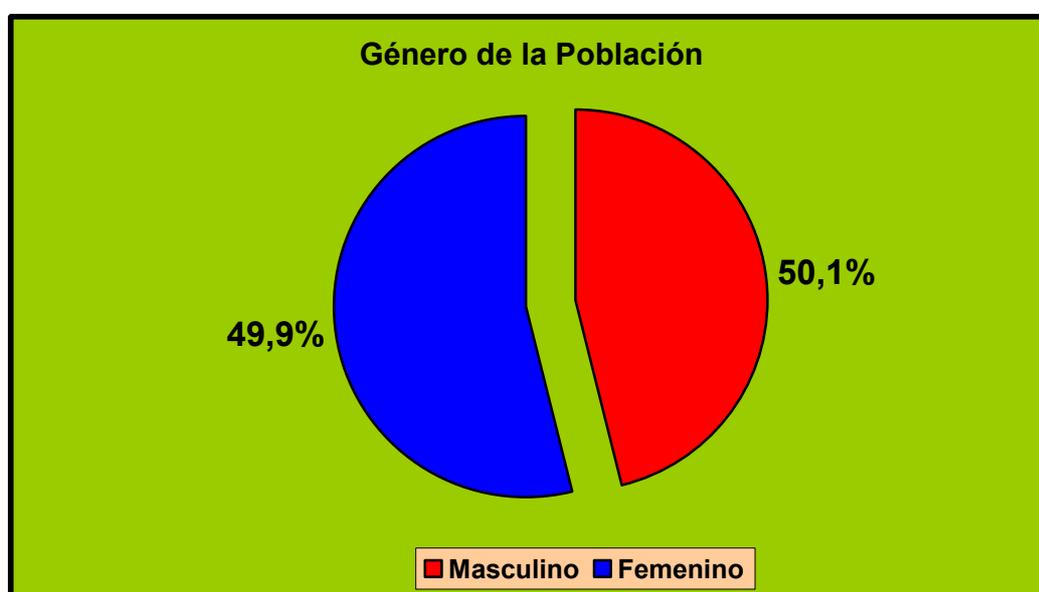


Figura 3.4 - Distribución del género de la población de la provincia de Granada.

En cuanto a la distribución del género por zona, en la tabla siguiente tenemos que el mayor número de niños fue medido en la zona 1 (Granada Capital), así como el de niñas fue igualmente en esta zona, por el contrario el menor número de niños y niñas fue medido en la zona

5 (Alpujarra-Valle de Lecrín), siendo la proporcionalidad muy similar entre niños y niñas en las siete zonas.

Zonas	Género				Total
	Masculino		Femenino		
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Zona 1	396	50,9%	382	49,1%	778
Zona 2	353	52,3%	322	47,7%	675
Zona 3	165	47,4%	183	52,6%	348
Zona 4	180	47,5%	199	52,5%	379
Zona 5	85	43,4%	111	56,6%	196
Zona 6	165	50,9%	159	49,1%	324
Zona 7	137	53,5%	119	46,5%	256

Tabla 3.7. Distribución del género de la población por zona de pertenencia.

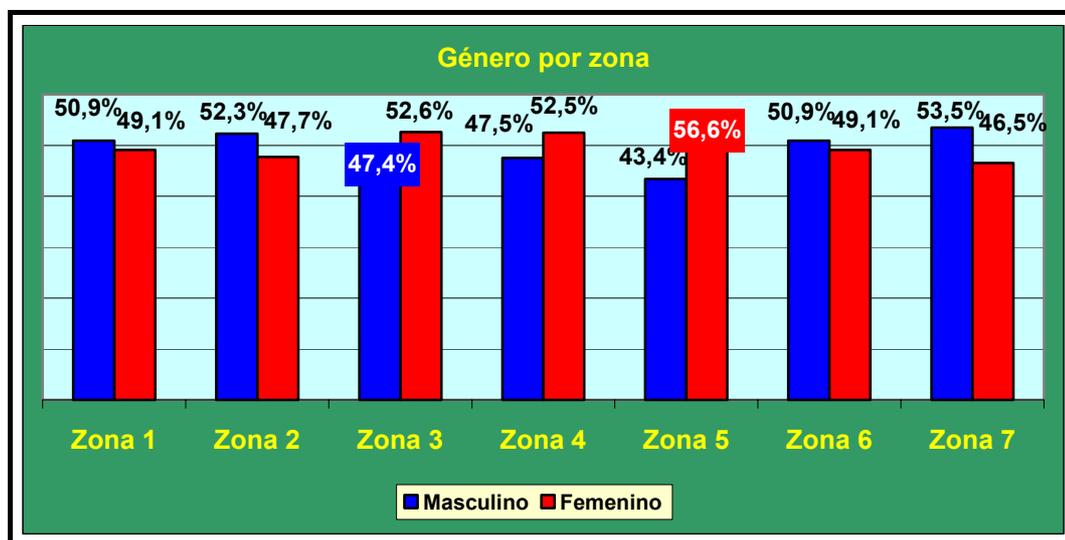


Figura 3.5- Comparativa por género (masculino y femenino) según zona.

En la figura anterior se observa como la proporción entre sujetos masculinos y femeninos es similar. Si bien es de destacar que las zonas 1,2, 6 y 7 presentan mayor proporcionalidad de sujetos varones respecto al resto de las zonas con proporcionalidad inversa.

En cuanto a la edad de la muestra, tenemos los siguientes datos:

Edad	Frecuencia	Porcentaje %
8	731	24,7
9	650	22,0
10	744	25,2
11	704	23,8
12	127	4,3
Total	2956	100,0

Tabla 3.8. Frecuencia y porcentaje de la edad de la población.

Los niños/as de 8, 9, 10 y 11 años presentan unos porcentajes muy similares, sin embargo los niños/as de 12 años tienen un carácter menos representativo. La muestra fue tomada en 2º y 3º ciclo y los niños/as de 12 años pertenecen a 1ºESO, lo que nos hace suponer que esta tipología de alumnado se debe a sujetos repetidores de curso, alumnos que han perdido algún curso por situaciones extraescolares o bien que fueron escolarizados posteriormente a la edad mínima exigida.

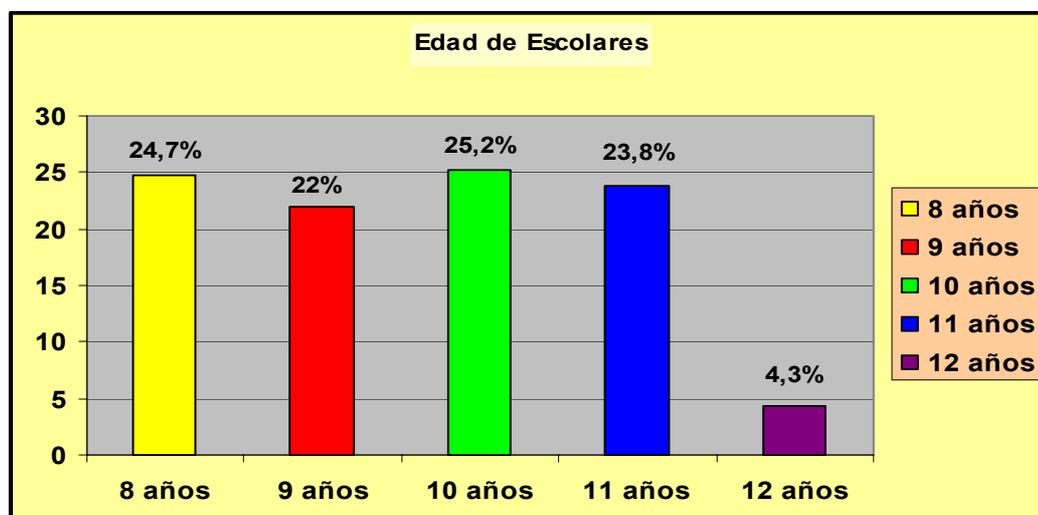


Figura 3.6- Proporción de sujetos por edad en la población escolar de Granada.

En la distribución del género en cuanto a la edad tenemos:

Edad	Masculino		Femenino	
	Frecuencia	Porcentaje %	Frecuencia	Porcentaje %
8	343	23,2	388	26,3
9	341	23,0	309	20,9
10	373	25,2	371	25,2
11	344	23,2	360	24,4
12	80	5,4	47	3,2
Total	1481	100,0	1475	100,0

Tabla 3.9. Frecuencia y porcentaje del género de la población según la edad.

La distribución entre género y edad es muy similar entre los niños 8,9, 10 y 11 años. El porcentaje más alto es el de niños de 8 años con un 26,3 %.

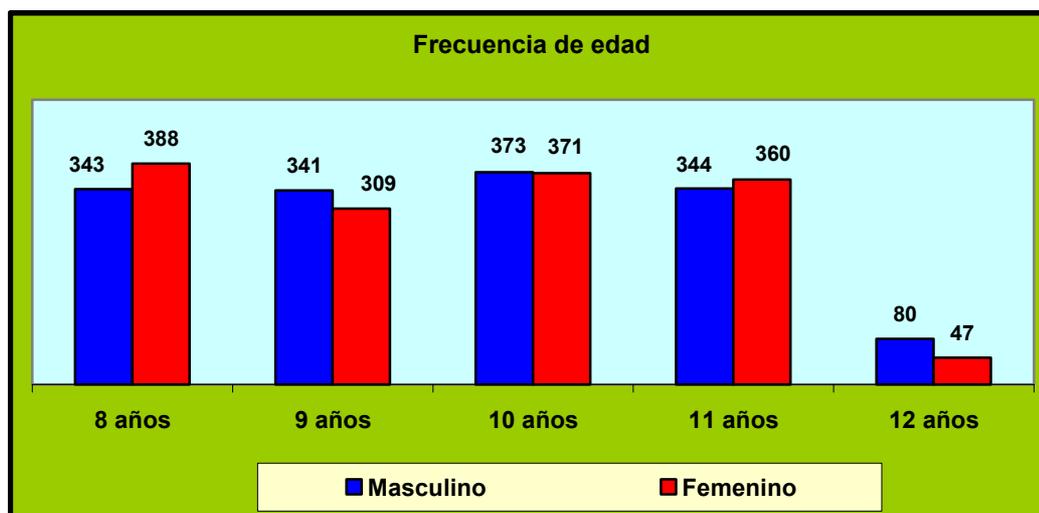


Figura 3.7- Distribución comparativa entre géneros según las distintas edades estudiadas.

Según la figura anterior, el género masculino está más representado en los 9 y 12 años, y las niñas son más numerosas en 8 y 11 años, presentando a los 10 años la misma frecuencia.

Analizamos los grupos de edad de los sujetos y sus frecuencias y porcentajes en las diversas zonas de Granada y Provincia.

Zona	8 años		9 años		10 años		11 años		12 años	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Zona 1	207	26,6%	195	25,1%	170	21,9%	197	25,3%	9	1,2%
Zona 2	173	25,6%	130	19,3%	161	23,9%	180	26,7%	31	4,6%
Zona 3	83	23,9%	68	19,5%	85	24,4%	88	25,3%	24	6,9%
Zona 4	85	22,4%	74	19,5%	125	33,0%	67	17,7%	28	7,4%
Zona 5	64	32,7%	28	14,3%	48	24,5%	49	25,0%	7	3,6%
Zona 6	62	19,1%	104	32,1%	90	27,8%	51	15,7%	17	5,2%
Zona 7	57	22,3%	51	19,9%	65	25,4%	72	28,1%	11	4,3%

Tabla 3.10. Distribución en las zonas de Granada y Provincia en función de la edad.

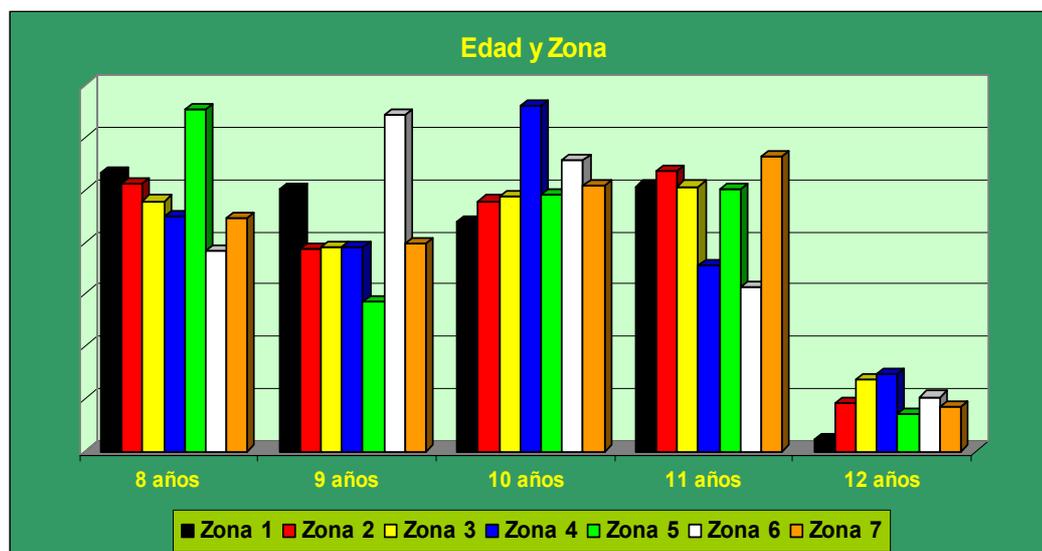


Figura 3.8- Distribución por edades en función de las zonas de estudio.

En la figura anterior, apreciamos diferencias en cuanto que los niños/as de doce años son menos representativos, en este sentido existen diferencias representativas en las distintas zonas en relación al mismo grupo etario. Este aspecto se justifica porque en algunos centros escolares que eran de línea 2 (es decir dos clases por curso), solamente había una línea por no existir el ratio suficiente de alumnado para completar dicho curso; así la banda de 8 años de la zona 5 (Alpujarra-Valle de Lecrín) es la que presenta un mayor porcentaje con un 32,7% y marcadas diferencias respecto del 19,1% de la zona 6 (Loja-Poniente Sur). Esta última a su vez tiene en el grupo etario de 9 años tiene el porcentaje más alto con un 32,1%, superando ampliamente el 14,30% de la zona 5. Así mismo en la banda de 10 años, el 33% de la zona 4 (Guadix-Baza) contrasta con el 21,9% de la zona 1. El grupo etario de 11 años se encuentra representado en su mayor valor por la zona

7(Montes Orientales y Poniente) con 28,1% versus el 15,7% de zona 6 que es el menor.

Por último hacemos una distribución en cuanto al género y edad de los sujetos por zona de pertenencia obteniendo los siguientes datos:

Zona	8 años		9 años		10 años		11 años		12 años		Total
	Masc	Fem.	Masc	Fem.	Masc	Fem.	Masc	Fem.	Masc	Fem.	
Zona 1	105	102	101	94	83	87	103	94	4	5	778
Zona 2	91	82	68	62	79	82	90	90	25	6	675
Zona 3	43	40	40	28	37	48	35	53	10	14	348
Zona 4	34	51	31	43	68	57	31	36	16	12	379
Zona 5	29	35	11	17	19	29	20	29	6	1	196
Zona 6	23	39	57	47	52	38	24	27	9	8	324
Zona 7	18	39	33	18	35	30	41	31	10	1	256
Total	343	388	341	309	373	371	344	360	80	47	2956

Tabla 3.11. Frecuencia del género según edad por zona de pertenencia.

Los niños de 8 años de la zona 1 son los que presentan mayor frecuencia con 105 muestras, en cuanto a las niñas las que tienen mayor frecuencia son las de la zona 1 con 102, por otra parte los de género masculino que menor frecuencia tienen son los de zona 7 y las niñas que menos presencia tienen son los de zona 5.

Los sujetos de género masculino de 9 años de la zona 1 son los más numerosos con 101 muestras predominando por el contrario los de género femenino en la zona 1 con 94 muestras. Los sujetos menos representados en esta población son los de la zona 5 con 11 muestras, y las niñas igualmente en la zona 5 con 17 sujetos.

Los niños mas representados en la banda de 10 años son los de la zona 1 con 83 muestras al igual que las niñas con 87 muestras; por el contrario los menos representados de ambos géneros están ubicados en la zona 5 con 19 y 29 muestras en niños y niñas respectivamente.

Los sujetos de género masculino de 11 años de la zona 1 son los más numerosos con 103 muestras respecto a los de género femenino de la misma edad y zona con 94 muestras. Los niños menos representados en esta población son los de la zona 5 con 20 muestras, y las niñas en la zona 6 con 27 muestras.

Los niños más representados en el grupo etario de 12 años son los de la zona 2 con 25 muestras: del mismo modo las niñas más representadas de este grupo son las de la zona 3 con 14 muestras. A su vez los menos representados en el género masculino corresponden a la zona 1 con 4 muestras y en las niñas las zonas 5 y 7 con 1 muestra respectivamente en cada una de ellas.

3.4. Técnicas e instrumentación del estudio.

El proceso a seguir para realizar los registros, fue hacer uso de un material específico así como la puesta en práctica del mismo, llevado a cabo por los grupos-equipo de colaboradores formados con anterioridad y con experiencia en las mismas.

3.3.1. Test de Adams.

El test de Adams se considera uno de los recursos mas utilizados en la detección de las alteraciones ortopédicas del raquis (Skaggs y cols. 1996; Reamy y cols. 2001 y Gil y cols. 2002).

Para la valoración del test el sujeto, debe de estar en la posición de bipedestación, con el torso desnudo, descalzo, las rodillas extendidas y los pies juntos. Indicamos al individuo que realice una flexión anterior de tronco de 50°- 65° según se explore la giba dorsal o protuberancia lumbar respectivamente; los brazos se posicionan en suspensión vertical con las palmas de ambas manos en oposición. El explorador se sitúa en sedestación en el plano frontal anterior o posterior respecto del sujeto a explorar, detectando la giba y/o protuberancia mediante visión tangencial del contorno. El aumento del relieve dorsal genera una imagen de la giba, que en el caso de la escoliosis sería asimétrica y en el de la hipercifosis sería central. La protuberancia lumbar indica la presencia de escoliosis, y como tal tiene carácter asimétrico. El aumento del relieve se consideró positivo en la valoración del test.

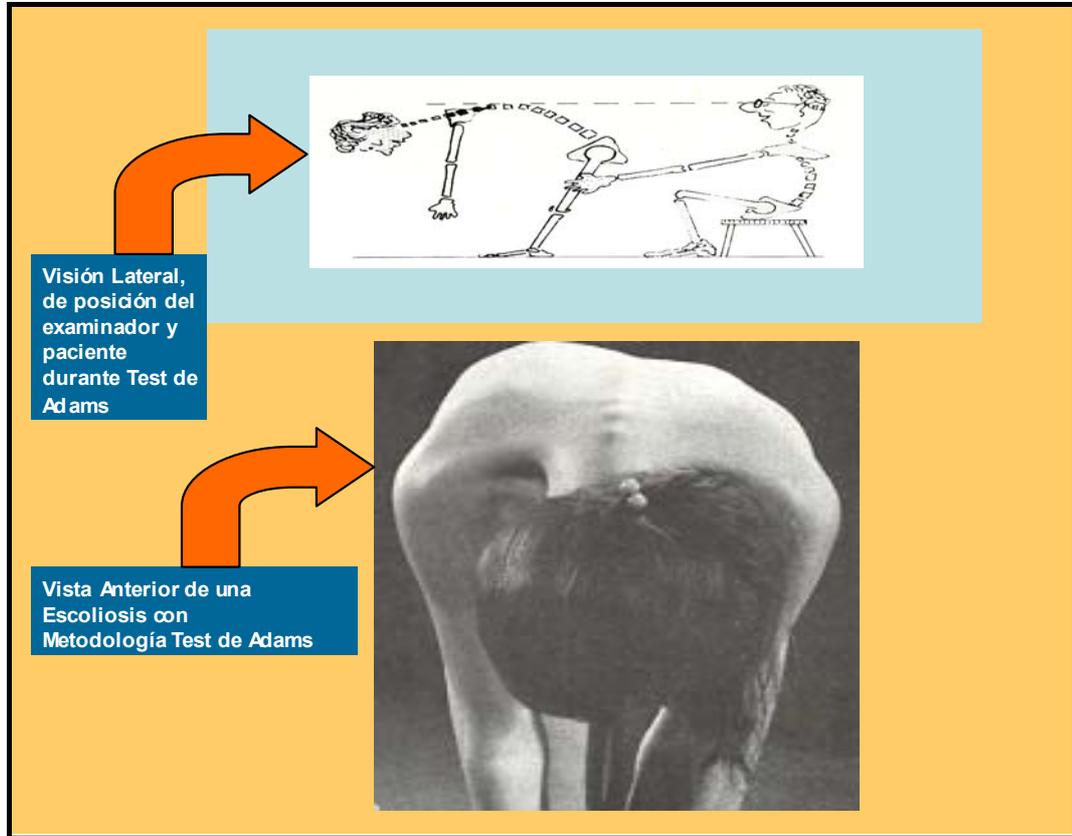


Figura 3.9 - Visión Lateral y Anterior del Test de Adams.

3.3.2. Técnicas antropométricas.

Basándonos en criterios antropométricos se estudian: peso, altura, IMC e índice de talla sentado.

3.3.2.1. Peso.

Para la cuantificación de este parámetro, los sujetos estudiados se situaron con ropa ligera y descalzos en el centro de la báscula, sin acceso visual al registro de medida.

El instrumento utilizado para la valoración del peso fue una balanza (Seca MOD 881), con controlador digital y con capacidad de un peso máximo de 200 Kg y una sensibilidad de 50 g.

3.3.2.2. Talla de pie.

Talla de pie, es la distancia entre el vértex y el plano de sustentación del sujeto en estudio (plantas de los pies) medida en cm., se instruye al estudiado para que mantenga la mirada al frente y realice una inspiración profunda en el momento de la lectura. El antropometrista le ayudará con una leve tracción hacia arriba desde el maxilar inferior. El sujeto permanecerá de pie guardando la posición de atención antropométrica con los talones, glúteos, espalda y región occipital en contacto con el plano vertical del antropómetro.

El aparato utilizado fue el “Siber Hegner” de cuatro secciones con un largo total de 2000mm, lectura directa en contador de 50-570mm, con reglas rectas. Longitud de medición 0-2000 mm.

3.3.2.3. Índice de Masa Corporal.

El Índice de Masa Corporal (IMC), se calcula dividiendo el peso (en kilogramos) por la talla (en metros) al cuadrado. En el adulto la obesidad se define a partir de un IMC superior a 30, pero en los niños esta tiene un carácter más relativo por lo que hay que recurrir a las gráficas para cada edad y sexo. La Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO) en 1996, García-Sicilia y cols. en 2001 y Serra y cols. (2003), han sido algunos de los más importantes investigadores que han utilizado dicho método de valoración.

$$\text{IMC} = \frac{\text{peso}(kg)}{\text{altura}^2(m)}$$

Una vez se establece el dato numérico obtenido de la fórmula, se encuadran en la categoría correspondiente:

- Bajo peso (IMC < 18,5 kg/m²)
- Normopeso (IMC 18,5-24,9 kg/m²)
- Sobrepeso (IMC 25-29,9 kg/m²)
- Obesidad (IMC >= 30 kg/m²).

3.3.2.4. Test de Talla Sentado.

Sujeto sentado en un banco de madera de altura conocida, cabeza en el plano de Frankfort, tronco erecto formando un ángulo de 90° con los muslos al igual que la articulación de la rodilla, manos apoyadas en aquellos y los pies apoyados en el suelo o plano de sustentación. La espalda y la región occipital en contacto con el plano vertical del tallímetro o del antropómetro. La lectura de la valoración se realizará tomando el cero del instrumento de medida a nivel de la superficie del banco, o restando a la lectura final la altura del banco. El material utilizado fue el “Siber Hegner” descrito anteriormente así como una banqueta.

La valoración de dicho test usado metodológicamente por autores como: Dimeglio en 1990; Quintana 2004 y Molano y cols. 2006, consiste en determinar el inicio del desarrollo de un individuo donde la pubertad en el niño se inicia a partir de los 78 cm. en sedestación y en la niña se inicia con una talla de 75 cm.

Se establecen cuatro categorías en función del género y del inicio del desarrollo

- Categoría VI, sujetos del género masculino con índice talla sentado inferior o igual a 78cm., donde V, es el género y I, es la niñez.

- Categoría FI, sujetos femeninos, con índice de talla sentado inferior o igual a 75 cm., donde F, es el género e I, es la niñez.
- Categoría VII, sujetos masculinos con un índice de talla sentado superior a 78 cm., donde V representa el género y II, conlleva el inicio del desarrollo.
- Categoría FII, sujetos femeninos, con índice de talla sentado superior a 75cm., donde F es el género y II, representa el inicio del desarrollo.

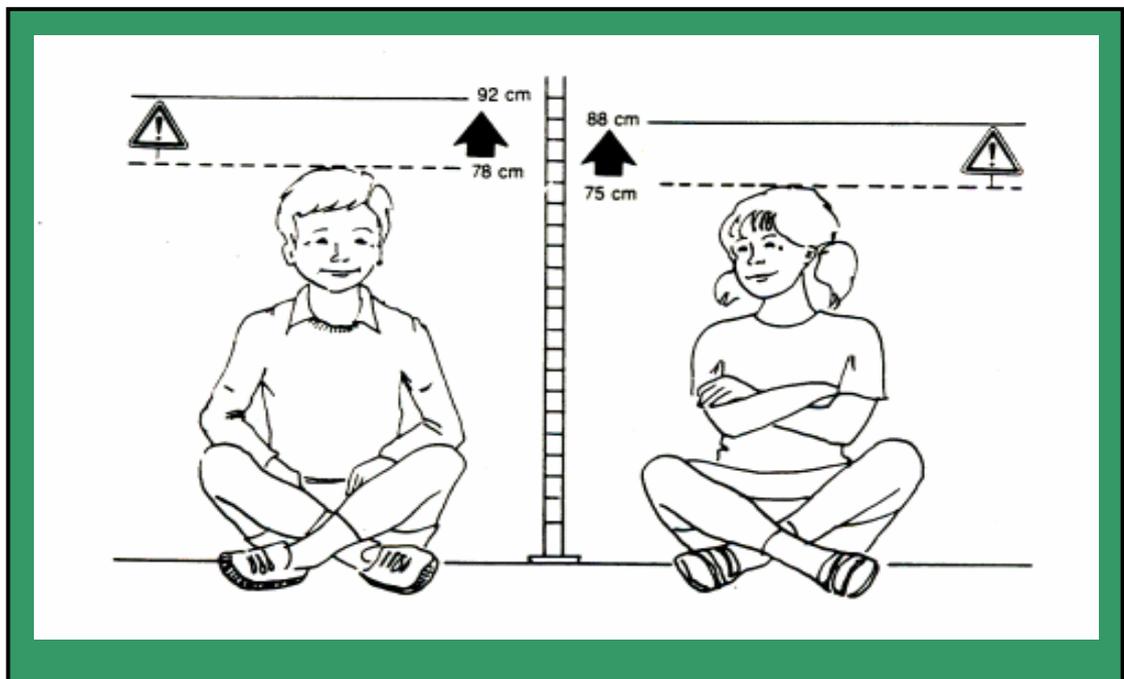


Figura 3.10 - Visión del Test de Talla Sentado para chicos/as.

3.3.3. Técnica morfométrica del pie.

Esta técnica utilizada por diversos autores (Nicasio y cols. 1994; Zurita 2000; Hernández, 2006 y Baar y cols. 2006) mide la características plantares.

El instrumental utilizado para la obtención de la huella plantar ha sido el denominado podógrafo dicho aparato consiste en una plataforma plastificada “Globus Berkemann” de 37x18 cm. y constituida por tres partes unidas por bisagras, en su interior hay una parte inferior plastificada sobre la que se coloca la ficha de papel blanco para la toma de la huella plantar, y sobre ella una parte intermedia con marco metálico y formada a su vez por una lámina o superficie flexible de caucho con dos caras (inferior y superior), la cara inferior es la que mediante un rodillo manual impregna de tinta y la cara superior es sobre la que apoya el pie el sujeto para la toma de la plantografía. La parte superior del podógrafo no tiene ningún cometido específico en la toma de la huella plantar, solo el servir de cierre con la parte inferior, evitando el deterioro de la parte intermedia.

La plantografía se realizó en ambos pies, recogiendo la impresión plantar en una ficha de papel blanco, sobre la que posteriormente se realizó su valoración, para la obtención de la huella plantar del pie en carga se procedió de la siguiente forma:

El sujeto se sitúa sentado tras el podógrafo en una banqueta giratoria que le permite sentarse a una altura igual a la de la articulación de la rodilla. Posteriormente se le instruye para que flexione levemente las piernas y las deje al control de las manos del colaborador. Éste las sostiene y guía en dirección al podógrafo indicándole la aplicación del apoyo del talón y con posterioridad el resto de ambos pies. A continuación se le ordena al sujeto colocarse de pie, de modo que todo el peso corporal esté aplicado contra el podógrafo. Se espera unos segundos y se le ordena sentarse de nuevo y levantar los pies; de este modo se logra la impresión estática plantar. El podógrafo se situó primero frente al pie derecho del sujeto, mientras que frente al pie izquierdo se colocó un apoyo de la misma altura y textura al que ofrece dicho aparato. A continuación se le cambia la posición de ambos y el sujeto repite la misma operación.

Para la valoración de la huella plantar hemos seguido los principios fundamentales de la metodología de Hernández Corvo (1987) en Zurita (2000). Para ello:

- 1.- Se identifican los puntos más prominentes en la delimitación interna de la impresión, normalmente localizadas a la altura de la articulación metatarso-falángica del primer dedo y el lateral interno del talón.

2.- Se traza una línea tangente a las dos prominencias internas de la huella plantar. (Línea L)

3.- Se trazan tres líneas perpendiculares a la anterior, que originan a su vez tres puntos en su intersección con esta:

- Línea M, perpendicular trazada a la altura de la prominencia del primer dedo, que origina el punto de intersección (1).

- Línea A perpendicular a la línea L y tangente al extremo anterior de la impresión plantar correspondiente al primer dedo, que origina el punto de intersección (2).

- Línea P, perpendicular a la línea L y tangente al extremo posterior de la impresión plantar, determinando el punto de intersección (2').

Denominamos “medida fundamental” (MF), a la distancia entre los puntos de intersección 1 y 2.

4.- Desde el punto 2 hasta el 2', y con intervalos equivalentes a la medida fundamental (MF), se trazan tantas perpendiculares a la línea de longitud de la impresión (L) como sean posibles, originando los puntos de intersección 3 y 4, y en ocasiones un 5.

5.- La línea perpendicular trazada a la altura del punto 3 corta a la huella plantar en su arco interno y externo (salvo en el pie cavo extremo) definiendo los puntos 3' y 3'' respectivamente. La distancia entre estos dos puntos determina la longitud del arco externo (Y).

6.- El punto 1' está originado por la intersección de la línea M con una perpendicular a ésta, tangente a la prominencia más externa de la huella. La distancia entre los puntos 1 y 1' definen la anchura del metatarso (X).

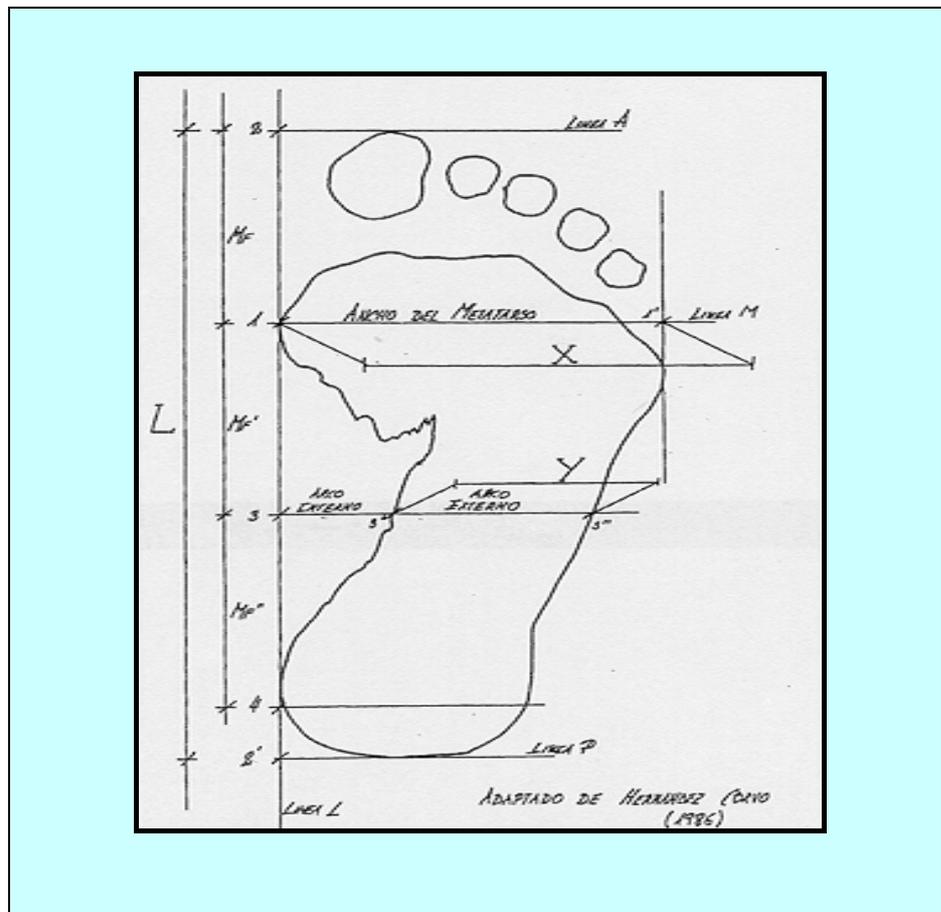


Figura 3.11 - Parámetros de la huella plantar según Zurita (2000).

El tipo de pie (expresado como porcentaje de X) está determinado por la relación entre el ancho del metatarso (X) y la longitud del arco externo (Y), según la siguiente ecuación:

$$\%X = \frac{X - Y}{X} \times 100$$

La tabla siguiente, recoge los valores asignados por Hernández Corvo (1987) para los distintos tipos de pie.

Tipo de pie	Valor (% de X)
Plano	0 – 34
Plano normal	35 – 39
Normal	40 – 54
Normal cavo	55 – 59
Cavo	60 – 74
Cavo fuerte	75 – 84
Cavo extremo	85 – 100

Tabla 3.12. Categorías de tipo de pie definidas por Hernández Corvo (1987).

En nuestro caso, para simplificar hemos definido solo tres categorías utilizando como referencias los valores $0 \pm SD$; siendo 0 el valor medio de los porcentajes obtenidos sobre el total de los individuos de la muestra, y SD la desviación típica de esos mismos valores. Según Zurita (2000).

Tipo de pie	Valor (% de X)
1 (plano)	< 39,9
2 (normal)	40,0 - 67,4
3 (cavo)	> 67,4

Tabla 3.13. Categorías de tipo de pie definidas por Zurita (2000).

3.3.4. Técnicas para la medición de las variables funcionales.

Las variables funcionales vienen expresadas en este estudio en función de la hiperlaxitud ligamentosa y la flexibilidad.

3.3.4.1. Hiperlaxitud Ligamentosa.

Se utilizó la metodología del test de Beighton, propuesto por Carter y cols. en (1964) y modificado por Beighton en (1973), habiendo sido utilizado por multitud de científicos (Gedalia y cols. 1993; Mikkelsen y cols. 1996; Beighton y cols. 1999; Grahame, 1999 y De Cunto y cols. 2001).

Este test se basa en presentar un “Score de Beighton positivo” que requiere tener 4 puntos o más de un total de 9, los sujetos son valorados en una escala de 9 puntos, considerando 1 punto por cada sitio hipermóvil, realizándose en ambos hemisferios, y midiendo:

- Hiperextensión de los codos (más de 10°), con el sujeto sentado en una banqueta y con el brazo explorado por el examinador.
- Tocar de forma pasiva, el antebrazo con el pulgar, teniendo la muñeca en flexión, con el individuo en la misma posición anterior.
- Extensión pasiva del dedo índice a más de 90°, con sujeto sentado y con la palma de la mano totalmente apoyada sobre la camilla.
- Hiperextensión de las rodillas (10° o más), con el sujeto en decúbito supino, el examinador explora la articulación, determinando la graduación de esta.
- Flexión del tronco adelante a tocar el suelo con las palmas de las manos al agacharse sin doblar las rodillas.

En la figura siguiente, mostramos la forma de realización de cada una de las pruebas:

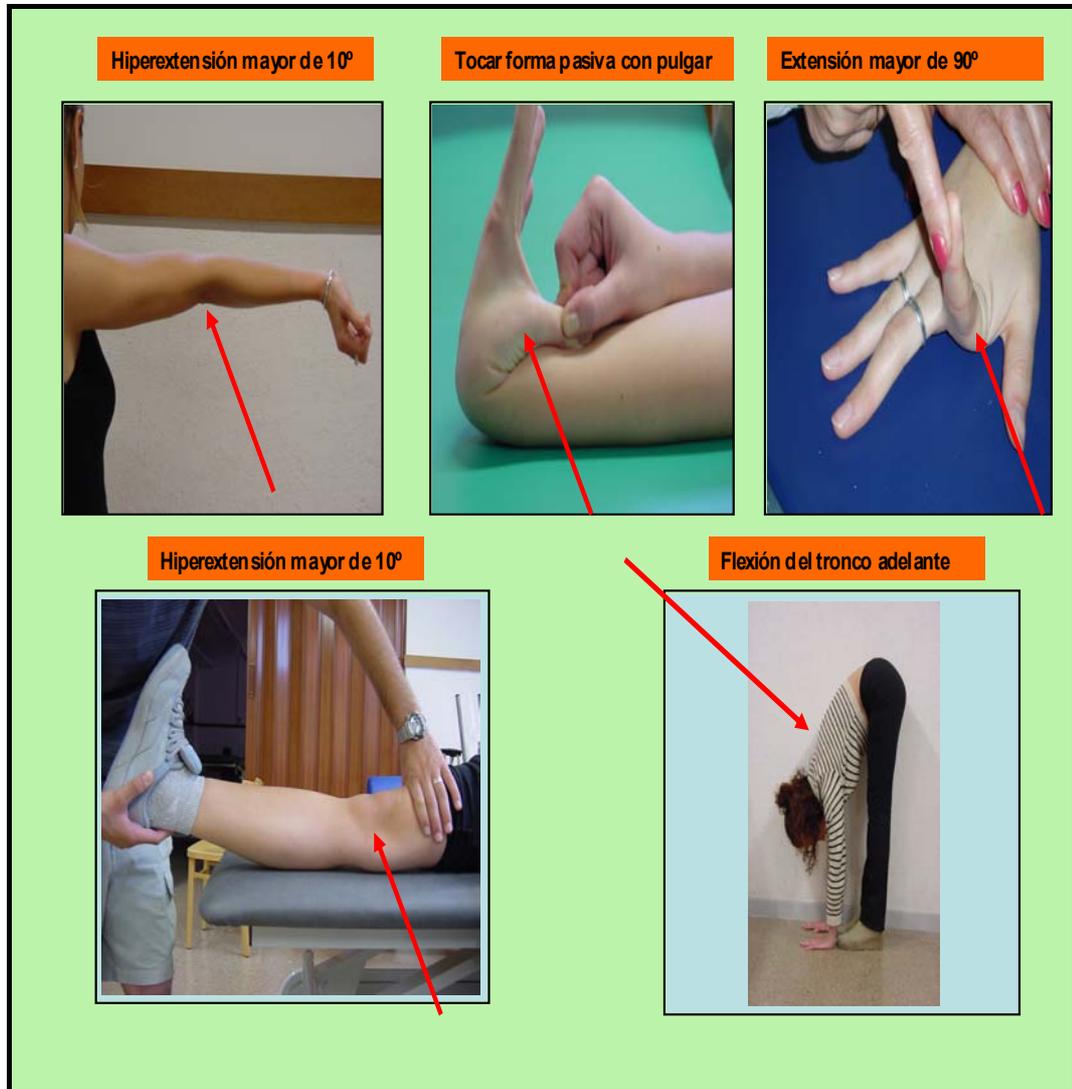


Figura 3.12.- Métodos de valoración del Test de Beighton.

Miembro	Puntos Beighton	
	Derecho	Izquierdo
Hiperextensión codo	*	*
Tocar con pulgar el antebrazo	*	*
Extensión pasiva dedo índice	*	*
Hiperextensión de rodilla	*	*
Flexión anterior de tronco	*	

Tabla 3.14. Puntuación del test de Beighton en las áreas categorizadas.

Obteniendo cuatro o más positivos consideramos de una manera generalizada la presencia de hiperlaxitud ligamentosa.

3.3.4.2. Prueba de flexibilidad.

Para desarrollar este test de la toma de flexibilidad utilizamos la prueba denominada Flexión Profunda del Tronco, usada desde hace numerosos años por diversos autores como: Arregui y cols. (2001); Martínez (2003) y Bajo (2003), cuyo objetivo es medir la flexibilidad del tronco.

Partiendo de una posición inicial, el sujeto se coloca en bipedestación, sin calzado, de manera que los talones coincidan con las

líneas marcadas a nivel del cero de la escala, pasando a continuación a ejecutar la prueba; flexión profunda del tronco, que se acompañará de flexión de rodillas, con el fin de llegar con las manos (que han pasado entre las dos piernas) tan atrás como sea posible sobre la regla centrimetrada. Hay que mantener la posición hasta que se lea la distancia alcanzada en centímetros. Para la realización de dicha prueba se tuvieron en cuenta las siguientes reglas: no permitir separar del suelo o tabla parte alguna de los pies, mantener el equilibrio y salir por delante del aparato permaneciendo sin moverse hasta medir la distancia.

Se realizaron dos intentos anotándose el mejor, no teniéndose en cuenta las fracciones de centímetro. El material utilizado ha sido una plataforma de madera (0.76 por 0.88 m.) con regla graduada movable.



Figura 3.13 - Prueba para la determinación de la flexión profunda de tronco.

3.3.5. Entrenamiento de colaboradores.

A fin de garantizar una mayor fiabilidad en el proceso de toma de datos, fue necesario unificar los criterios metodológicos y técnica de los sujetos que formaban el grupo de colaboradores.

El grupo lo formaban doce personas (maestros, profesores de educación física, fisioterapeutas, médicos, profesores de universidad, etc.) distribuidas en dos grupos-equipos. El primero, compuesto por seis era el encargado de la toma de medidas antropométricas (talla de pie, talla sentado y peso) así como la prueba de flexibilidad; del segundo equipo, cuatro personas debían tomar el test de Adams y el test de Beighton, así como los dos restantes la huella plantar.

Para la determinación del error interobservador de los registros de los datos antropométricos, flexibilidad, Test de Adams y Beighton, y huella plantar se procedió a un entrenamiento de los colaboradores en los centros escolares de Salesianos y Sierra Elvira en Granada capital.

En total fueron examinados 468 alumnos y alumnas, de las edades comprendidas entre los 8 y 12 años.

Las primeras sesiones, realizadas sobre 100 alumnos, fueron grabadas en video, que posteriormente se analizó y comentó en sesión conjunta, destacando aquellos aspectos metodológicos que podían ser causa de diferencias y /o error en el proceso de toma de datos.

Los 368 alumnos restantes fueron examinados en bloques de 60; procediéndose, tras la toma de datos en cada uno de estos grupos, a obtener la relación entre las series de los distintos observadores. La fiabilidad máxima se determinó en el 6º bloque, cuando la relación resultante entre colaboradores de cualquier prueba superaba el 90%.

4

Análisis y Discusión de los Resultados

- ❖ *Estudio población total*
- ❖ *Análisis de las zonas*
- ❖ *Análisis de las deformidades
raquídeas*
 - *Escoliosis*
 - *Hipercifosis*

En el presente capítulo se mostrarán los resultados obtenidos tras el análisis de los datos aportados por las distintas herramientas y técnicas empleadas en la investigación, cuyas características e idoneidad ya se describieron en el apartado de material y métodos que aparece en el capítulo correspondiente de este documento.

4.1. Estudio de la población total.

En esta primera aproximación a los resultados de la investigación pretendemos describir la realidad de nuestro objeto de estudio de una manera global explicando y definiendo los valores de las diferentes variables utilizadas para la caracterización de la población. Comenzaremos por analizar la prevalencia de las alteraciones raquídeas (objetivo principal de nuestro estudio), tanto en el conjunto de la provincia como en cada una de las zonas determinadas con anterioridad; así como la distribución de las mismas en los distintos grupos definidos en función del género y/o edad; para, a continuación, presentar y discutir los resultados obtenidos relativos al grado de hiperlaxitud y flexibilidad

de los sujetos, tipología del pie en función del apoyo plantar, valoración del peso corporal y de la fase de desarrollo global (crecimiento).

4.1.1. Distribución de las alteraciones raquídeas.

En este primer apartado se determina la distribución de las alteraciones raquídeas, para ello categorizamos esta cuestión en tres apartados, en función de la población general, género y edad.

4.1.1.1. Prevalencia de las alteraciones raquídeas en la población escolar de la provincia de Granada.

La tabla y figura siguientes nos muestran los resultados obtenidos para la distribución de los sujetos en función de las alteraciones raquídeas detectadas y agrupadas, como ya se dijo, en tres categorías: sin patología, escoliosis e hipercifosis.

Patología de Raquis		Frecuencia	Porcentaje %
Sin Patología		2233	75,5
Con Patología	Escoliosis	472	16
	Hipercifosis	251	8,5
Total		2956	100,0

Tabla 4.1. Distribución global de alteraciones raquídeas en la población de estudio.

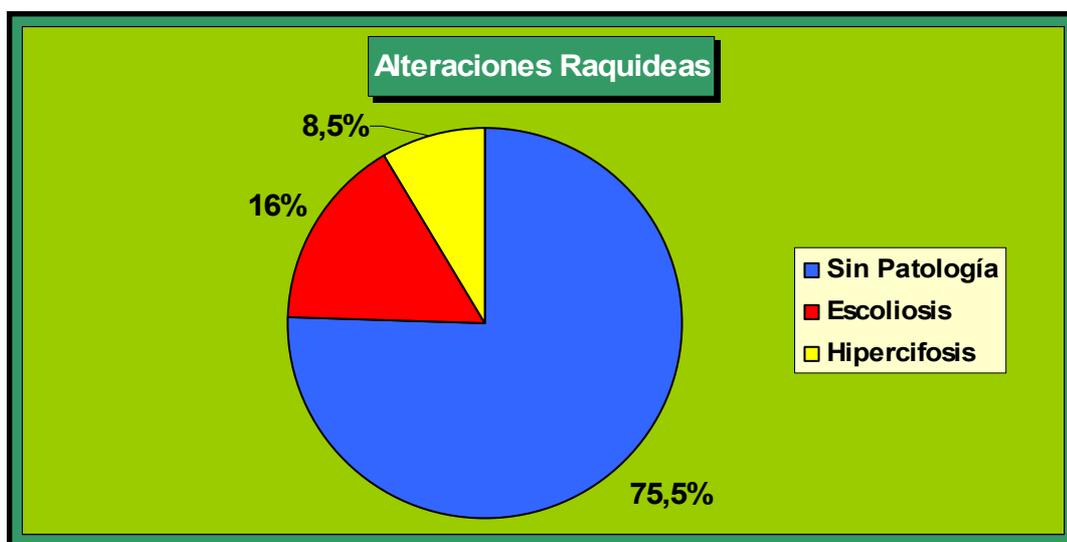


Figura 4.1- Porcentajes de las alteraciones raquídeas por población de estudio.

Como podemos observar nuestra población de estudio presenta un 24,5% de deformidades raquídeas, los sujetos clasificados como Sin Patología (aquellos que no presentan escoliosis o hiperCIFOSIS), son los más representados con un 75,5 % y una frecuencia de 2233 niños/as sobre 2956 sujetos estudiados. La deformidad mas común es la escoliosis con 472 niños/as así mismo el menor número de individuos corresponde a la hiperCIFOSIS con 251 sujetos.

En las figuras 4.2 y 4.3 que exponemos a continuación, se establece una comparación con los datos obtenidos en otros estudios similares nacionales e internacionales. El porcentaje de casos de escoliosis (16%) para la provincia de Granada está en la misma línea que los resultados aportados por la Diputación de Aragón (1999) que en

1999 encontró un 19,2 %, en su estudio de escolares aragoneses medidos por la técnica de Adams.

Así mismo, Sara y cols. (1987) en Valdemoro (Madrid), citó un 18,8% con la misma alteración y Redondo y cols. (1999) que en su screening en individuos de 10-12 años, utilizando la maniobra de Adams obtuvo la misma prevalencia que nosotros (16%). Fuera de la península, Brooks y cols. en Los Ángeles (California-USA), en 1975 encontraron un 17% con signos clínicos positivos (metodología de Adams). Así mismo en el estudio realizado en Matanzas (Cuba) se determinó que el 14,9 % presentaban escoliosis según Álvarez y cols. (1988), Kevin (1977) encontró un 12% en Norteamérica y mucho mas recientemente Ostojic y cols. (2006) estableció una prevalencia de escoliosis del 11,8% en su estudio de 2517 niños/as en Bosnia, así mismo estableció que un 33,4% de la población total presentaban alguna alteración raquídea.

Por el contrario nuestras cifras difieren de otras encontrados en diversas fuentes bibliográficas, que determinaron menor significatividad de esta deformidad, puesto que el método de detección en la mayoría de ellas fueron la radiografías, ángulo de Cobb, etc., métodos aplicados a una muestra ya seleccionada previamente, por lo que en la mayoría de los casos el número de sujetos era muy inferior al planteado en nuestro estudio. Así Rogala y cols. (1978) en Montreal (Canadá) en una muestra de 50000 radiografías, técnica también empleada por Martínez de Haro y cols. (1996) en Madrid, Rossifelicita y cols. (1993) en Chile, Vitores

(1990) en Valladolid y Yawn y cols.(1999) en Minessotta (Estados Unidos).

Del mismo modo Koukourakis y cols. (1997) en Creta (Grecia), realizó un screening con test de Adams y de los que dieron positivo fueron enviados a los servicios médicos detectándose un 9,6% de la población total con alteración escoliótica, Hazebroek-Kampschreur y cols. (1992) en Holanda empleó dicho test en su estudio de 4915 niños/as, Jenyo y cols. (2005) en Nigeria empleó la técnica radiográfica en su trabajo con 410 escolares, Francis y cols. (1987) en UTAH empleó una categorización (lordosis y escoliosis) para determinar las alteraciones raquídeas, Karachalios y cols. (2000) en Grecia, en niños/as entre 8 y 16 años en el año 1987 usó metodología de Adams, Tang (2003) en China en su estudio sobre féminas determinó esta patología en aquellas que presentaron mas de 20° de curva y Skaggs y cols. (2006) en USA que empleó la radiografía. Todos ellos nos citan una prevalencia escoliótica entre el 4% y 9%.

Del mismo modo los valores de escoliosis más inferiores encontrados corresponden a Winne-Davies (1975) en Edimburgo (Escocia) y Marín y cols. (2004) en Colombia, con valores en torno al 1%, donde ambos emplearon hojas de registros con una clasificación de patologías, donde cada individuo solamente podía quedar encuadrado en una de estas.

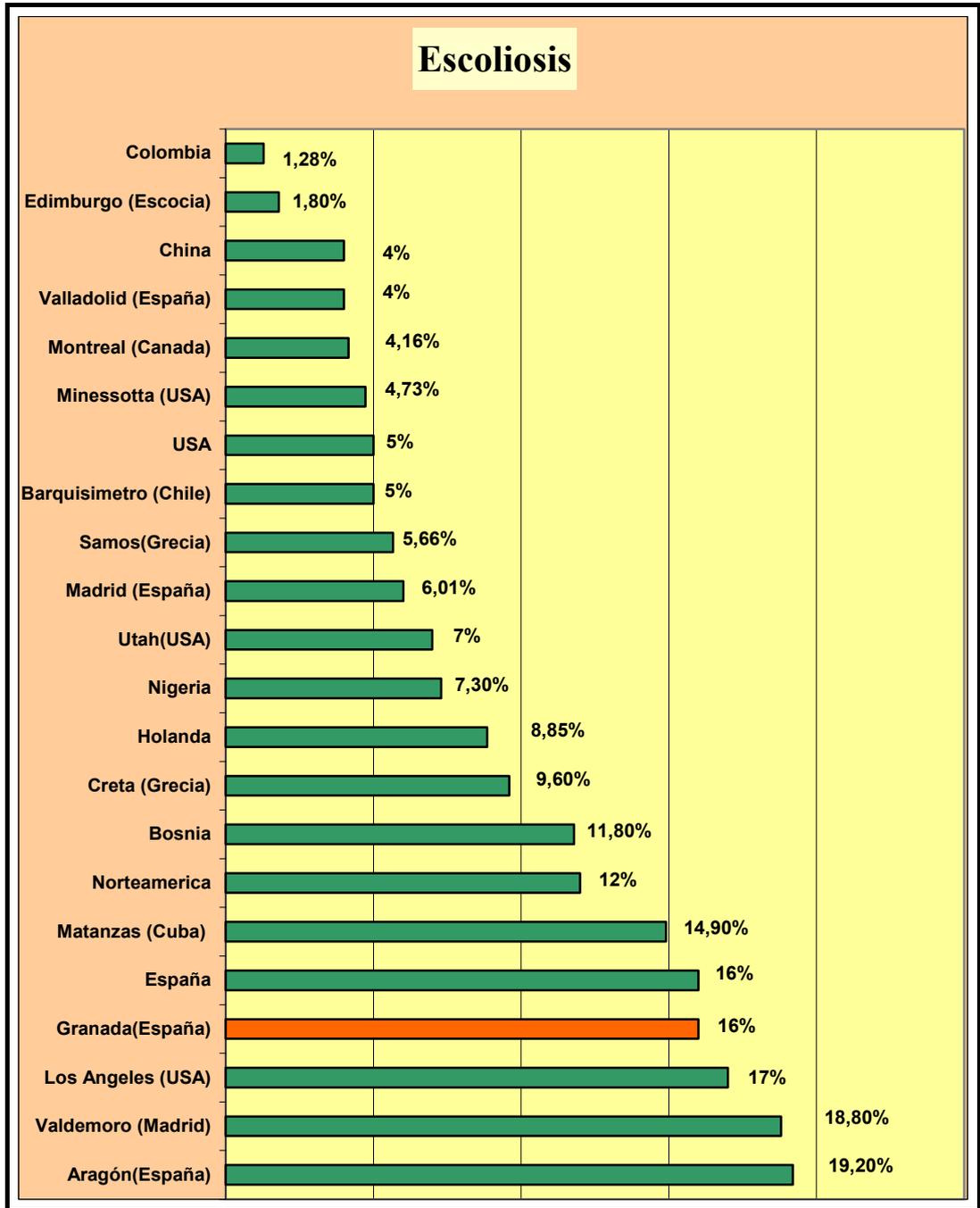


Figura 4.2- Comparativa del porcentaje de escoliosis obtenidos en estudios de diferentes poblaciones.

En cuanto a la prevalencia de la hipercifosis, que en nuestra población alcanza un 8,5%, esta es similar a la reportada por Ascani y cols. (1977) en Italia que utilizó en su estudio de 16104 niños/as la maniobra de Adams, y claramente inferior a los datos aportados por Lalic y cols. para Croacia en 2006, Almagro (1984) en Valencia y Rodríguez (1998) en Murcia; que en este último caso tenemos constancia que el dato del 40% engloba los casos de actitudes hipercifóticas y no solo las estructuradas, donde todos estos estudios emplearon metodología de Adams durante sus screening en poblaciones escolares.

Por otra parte existen trabajos realizados que presentan valores inferiores a los nuestros, así Hernández en 2004 en (Marín y cols, 2004) en Valencia durante el 1986, Nissinen y cols. (1995) en Finlandia en su estudio de 1986 donde empleó radiografía y en el cual estableció en 45 o más grados para la hipercifosis.

Así mismo en Aragón (1999) y Redondo y cols. (1999) en España, presentaron todos ellos prevalencias de hipercifosis entre el 3% y 4,92%.

Aun así destacar el estudio realizado en Colombia con una incidencia del 0,89% de hipercifosis, realizado por Marín y cols. (2004) y explicado anteriormente.

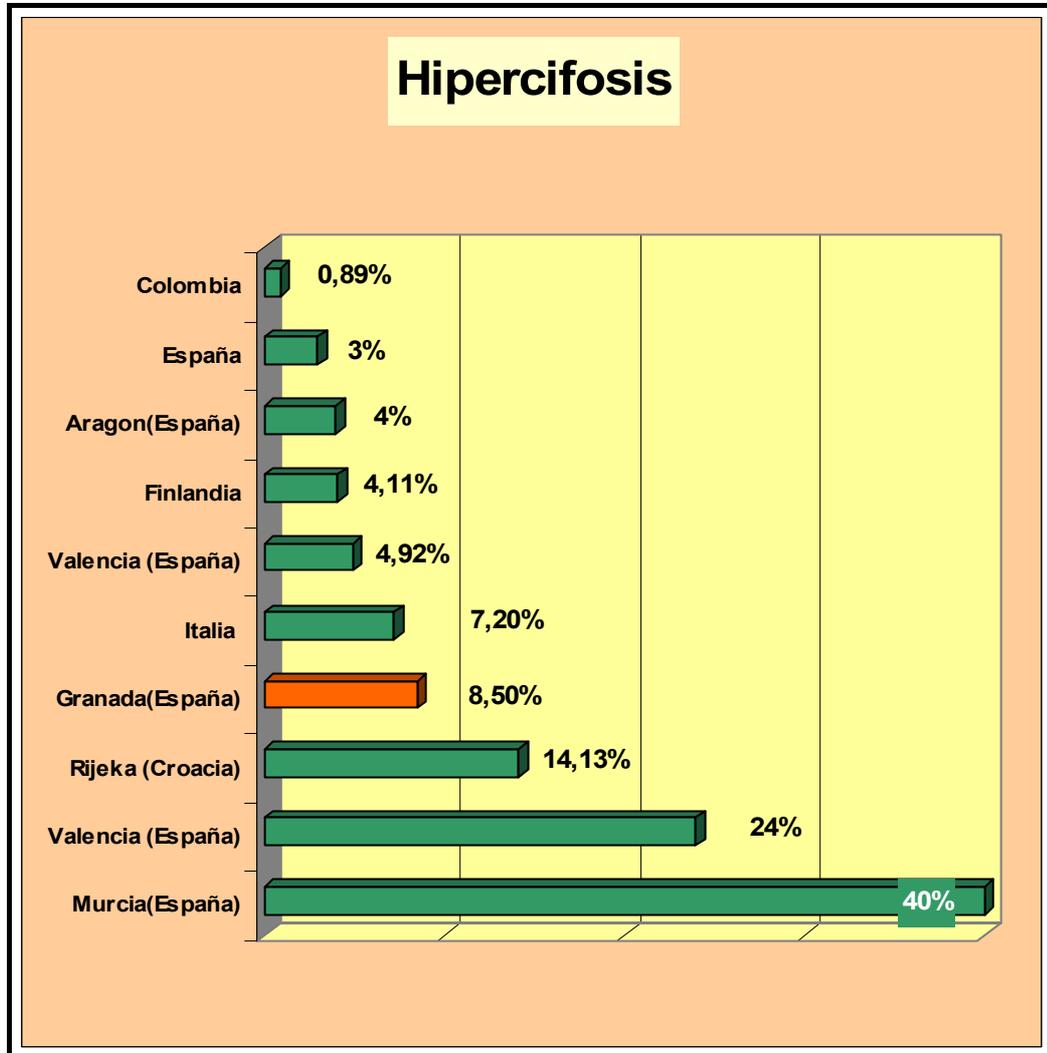


Figura 4.3- Porcentajes comparativos de hipercifosis en distintas poblaciones de estudio.

Finalmente debemos de recordar que, al menos para la escoliosis, en algunos estudios en los que se utilizo técnicas de cribado similares al nuestro, casi un 40% de los sujetos clasificados como positivos, no

presentaron ninguna anormalidad cuando se sometieron a revisiones ortopédicas exhaustivas.

4.1.1.2. Distribución de las alteraciones raquídeas por género.

En este apartado, comparamos siguiendo los mismos criterios que en apartado anterior la presencia de alteraciones en ambos géneros y a fin de establecer si hay o no distinta prevalencia de casos.

Patología Raquis		Género		Total	
		Masculino	Femenino		
Sin Patología	Recuento	1087	1146	2233	
	% Patología raquis	48,7%	51,3%	100,0%	
	% de Género	73,4%	77,7%	75,5%	
Con Patología	Escoliosis	Recuento	272	200	472
		% Patología raquis	57,6%	42,4%	100,0%
		% de Género	18,4%	13,6%	16,0%
	Hipercifosis	Recuento	122	129	251
		% Patología raquis	48,6%	51,4%	100,0%
		% de Género	8,2%	8,7%	8,5%
Total	Recuento	1481	1475	2956	
	% Patología raquis	50,1%	49,9%	100,0%	
	% de Género	100,0%	100,0%	100,0%	

Tabla 4.2. Distribución de las alteraciones raquídeas en función del género de la población.

De los resultados recogidos en la tabla 4.2 podemos decir, que en conjunto son los chicos los que padecen en mayor número algunas de

las alteraciones de raquis analizadas, el 26,6% frente al 22,3%. Aunque hay que matizar que estas diferencias se deben fundamentalmente a una mayor presencia de escoliosis (18,4% de chicos con escoliosis frente al 13,6%), ya que el porcentaje de hipercifóticos es muy similar en ambos géneros (8,2% frente al 8,7%).

Así pues hemos encontrado asociación significativa ($p=0,002$) por género en cuanto a la incidencia de alteraciones raquídeas; estas vienen dadas por los sujetos que presentan escoliosis, donde existe una tendencia hacia el género masculino, en este sentido se crea una disparidad con la mayoría de los estudios realizados donde se dice que es mayor la incidencia de escoliosis en niñas que en niños, así tenemos a autores como Mireau y cols. (1989), que nos dice que la proporción es del 50,9% para los varones y del 69,3% para las mujeres, de la misma manera Gopen (2002), cita que la mayoría de las curvaturas mayores de 20° (sobre escoliosis) ocurren en niñas y con menor proporción en niños, Shands y cols. en 1955 con un estudio de 50.000 radiografías de tórax nos cita la proporción general entre mujeres y varones que es de 3,5 a 1,0.

Rogala y cols. (1979) señalaron la prevalencia según la magnitud de la curva y la relación entre sexo, determinando que a mayor graduación de la curva, superior era la diferencia de proporciones entre niñas y niños de tal forma que con curvas de 6 a 10° la proporción era igual y con curvas sometidas a tratamiento era de 7,2 a 1

respectivamente. En Grecia Soucacos y cols. (1997) encontraron una prevalencia mayor entre mujeres que hombres pero que alcanzaba la mayoría en curvas de 20 a 29°, disminuyendo a partir de aquí hasta igualarse en curvas mayores de 40°.

No obstante, existen también estudios que nos hablan de una mayor proporción de niños que de niñas así tenemos a De la Cruz y cols. (2001), que nos cita mayor predominio de niños que de niñas en un estudio realizado en México, a Marín y cols. (2004) que nos describe un mayor predominio de trastornos de la columna vertebral (escoliosis) entre los alumnos de sexo masculino examinados y Nitzschke y cols. (1990) en Alemania que cita una mayor prevalencia en niños en cuanto a hipercifosis se refiere.

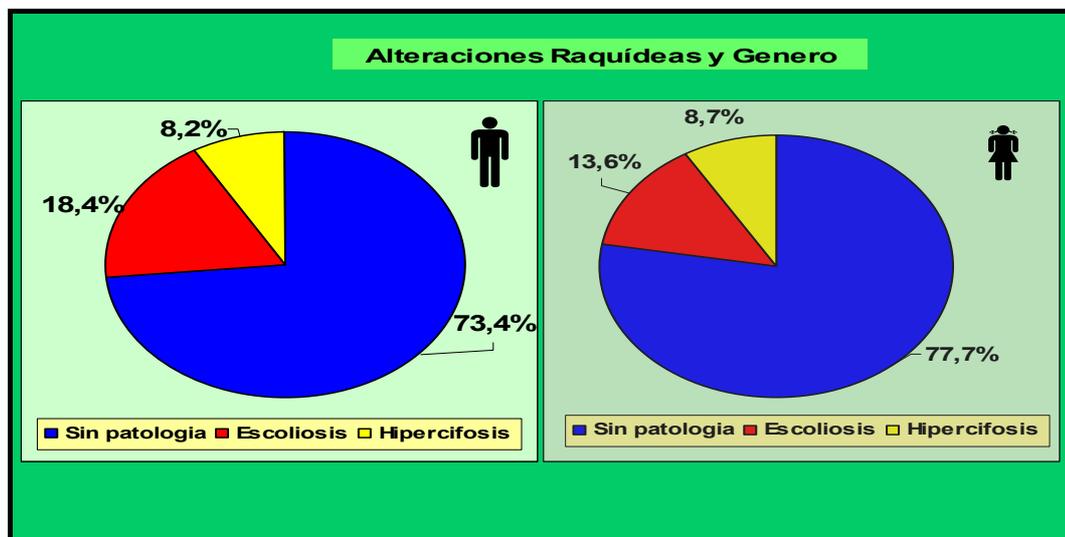


Figura 4.4- Incidencia de las alteraciones raquídeas por género de la población.

4.1.1.3. Distribución de las patologías raquídeas en función de la edad.

En el último apartado se estudian la distribución de las alteraciones raquídeas en función de la edad, estableciendo cinco categorías: 8 años, 9 años, 10 años, 11 años y 12 años, teniendo presente que los sujetos de esta última categoría pertenecían a un pequeño grupo del último curso de tercer ciclo de Primaria y no a 1º de la ESO como correspondería su edad natural por lo que sus resultados habrá que valorarlos con una cierta precaución.

De los datos recogidos en la siguiente tabla (4.3), destaca el 30,7% de sujetos patológicos detectado entre los niños de 12 años como plantea Wong (2000), que habla de un aumento de incidencia de los trastornos raquídeos coincidiendo con el estirón puberal que estudiaremos en apartados posteriores, así mismo el menor porcentaje de patología lo obtenemos a los 11 años con un 21%.

Así mismo encontramos diferencias significativas en cuanto a la edad de los sujetos en relación con las deformidades raquídeas, los “Sin patología” presentan un mayor porcentaje frente a los patológicos, pero en todos los casos presentan porcentajes similares en todas los grupos de edad.

Patología raquis		Edad					Total	
		8	9	10	11	12		
Sin Patología	Recuento	556	481	552	556	88	2233	
	% Patología raquis	24,9%	21,5%	24,7%	24,9%	3,9%	100%	
	% de Edad	76,1%	74,0%	74,2%	79,0%	69,3%	75,5%	
Con Patología	Escoliosis	Recuento	112	115	114	108	23	472
		% Patología raquis	23,7%	24,4%	24,2%	22,9%	4,9%	100%
		% de Edad	15,3%	17,7%	15,3%	15,3%	18,1%	16,0%
	Hipercifosis	Recuento	63	54	78	40	16	251
		% Patología raquis	25,1%	21,5%	31,1%	15,9%	6,4%	100%
		% de Edad	8,6%	8,3%	10,5%	5,7%	12,6%	8,5%
Total		Recuento	731	650	744	704	127	2956
		% Patología raquis	24,7%	22,0%	25,2%	23,8%	4,3%	100%
		% de Edad	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tabla 4.3. Distribución de alteración raquídea por grupos de edad.

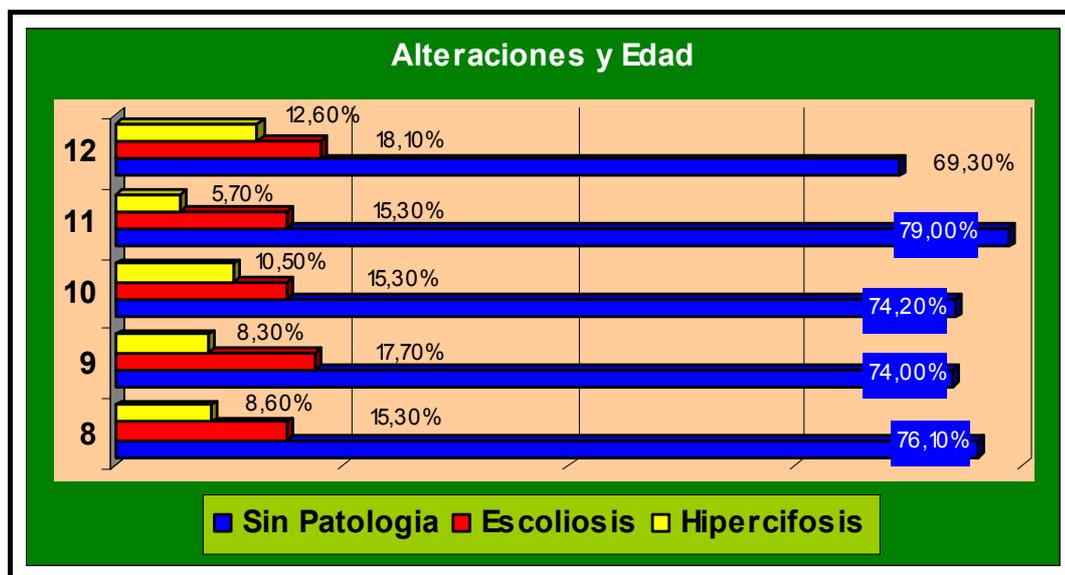


Figura 4.5- Porcentajes de las alteraciones raquídeas por edad de la población

de estudio.

La escoliosis recogida en nuestro estudio da los valores más bajos en los 8,10 y 11 años, mientras la hipercifosis lo hace a los 11 años, así Kovacs y cols. (2003), dicen que la prevalencia es muy baja hasta los 7 años (sólo el 1,1% de los niños de esa edad lo ha padecido en algún momento de su vida) pero aumenta progresivamente a partir de entonces, de manera que a los 10 años de edad es seis veces superior y los 13 y 15 años aumenta hasta más del 50% y Gopen (2002) cita la mayor presencia de diagnósticos escolióticos y cifóticos entre los 11 y los 14 años de edad.

4.1.2. Hiperlaxitud de la población escolar en la provincia de Granada.

En este nuevo apartado se tratan los resultados de test de Beighton que determinará la presencia de hiperlaxitud ligamentosa o articular. Este bloque se estructura en tres apartados, basándonos en primer lugar en la población general, en función del género y edad (variables morfométricas) y en relación con las alteraciones raquídeas.

4.1.2.1. Hiperlaxitud articular de la población.

En la tabla, detallamos los resultados del test de Beighton en la población total, teniendo en cuenta que Beighton Negativo, significa la

no presencia de hiperlaxitud ligamentosa o articular, así mismo Beighton Positivo nos determina la presencia de esta.

Beighton	Frecuencia	Porcentaje %
Positivo	751	25,4
Negativo	2205	74,6
Total	2956	100,0

Tabla 4.4. Distribución de la hiperlaxitud articular en la población de estudio.

De la población total, 2205 niños/as no presentaron hiperlaxitud ligamentosa, presentando dicha alteración 751 niños/as.

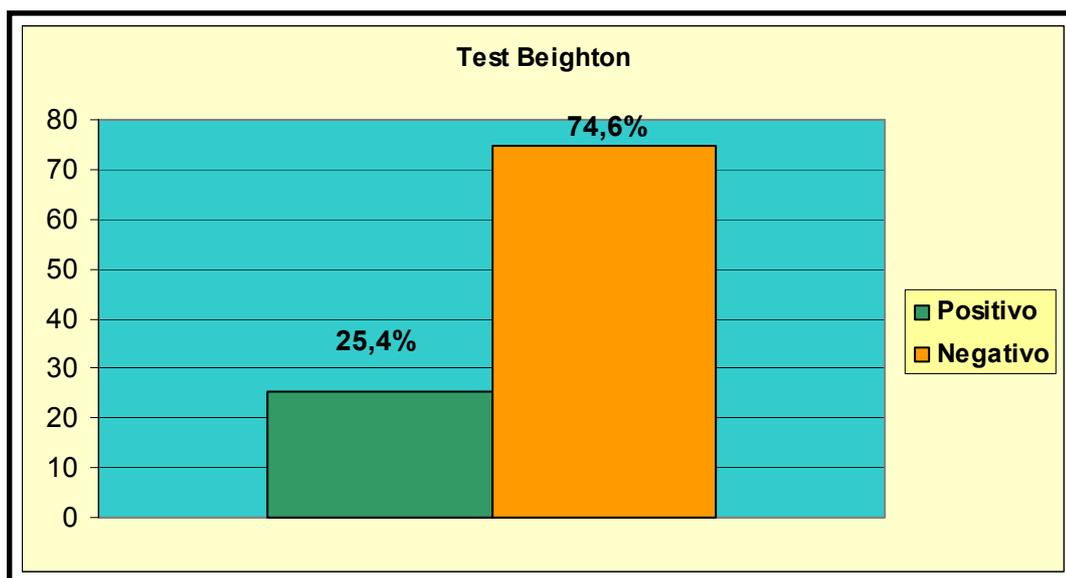


Figura 4.6- Prevalencia de la hipermovilidad según población de estudio.

El 25,4% son positivos para el test de hipermovilidad, mientras que el 74,6% dan resultados negativos. En otros estudios similares al

nuestro realizados por todo el mundo nos indicaban la incidencia de la hiperlaxitud en poblaciones escolares, con edades similares al nuestro.

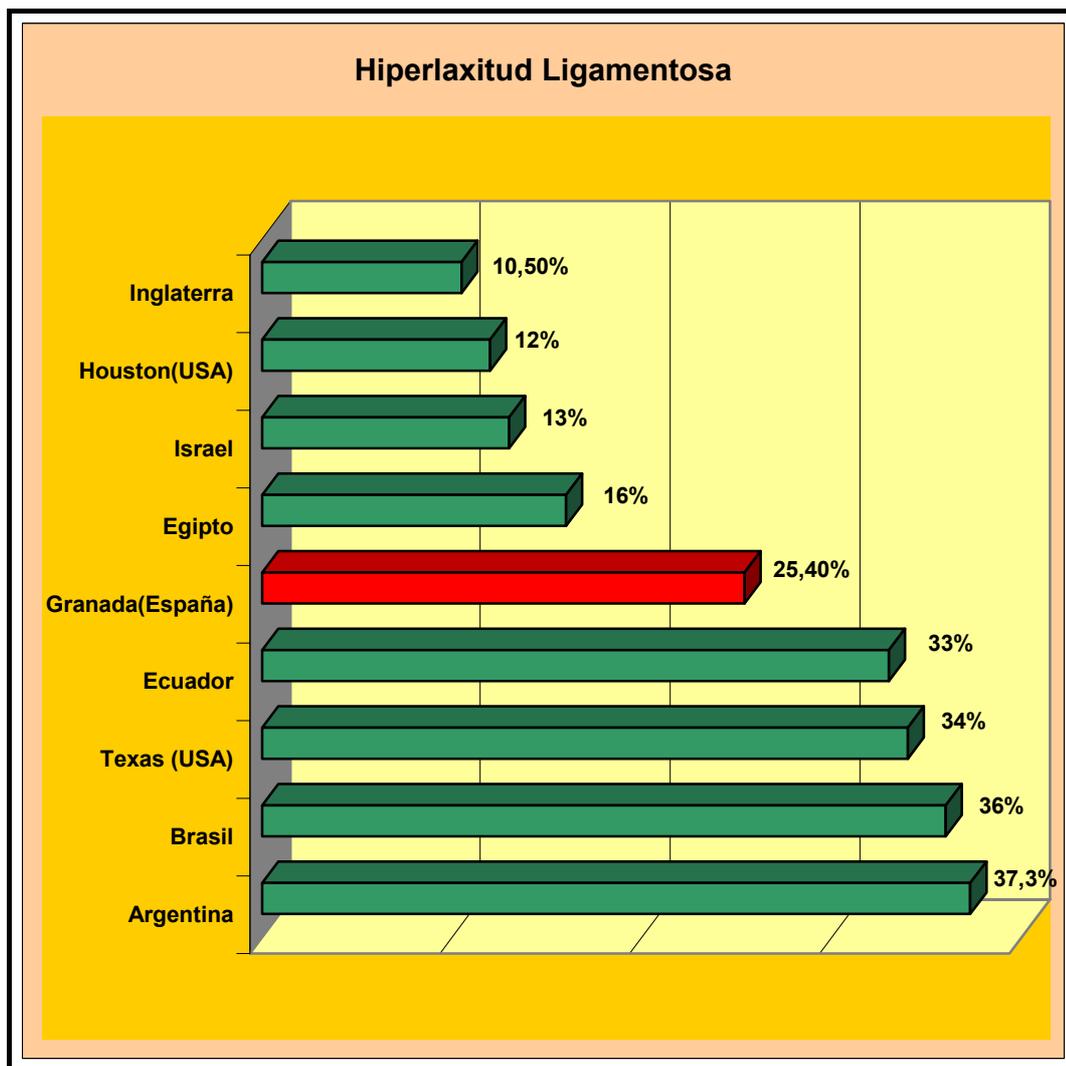


Figura 4.7-Distribución de la hiperlaxitud ligamentosa en el mundo.

Como observamos en la figura anterior, nuestro estudio se sitúa en una posición intermedia con los realizados en otros lugares del

mundo. Así tenemos que Arroyo y cols. (1988) en Texas (EEUU), Knupp (1996) en Brasil, De Cunto y cols. (2001) en Argentina y Torres y cols. (2006) en Ecuador, determinaron incidencias superiores a la nuestra; por el contrario, Carter y cols. (1964) en Inglaterra, Gedalia y cols. (1991) en Houston e Israel en 1993 y El Garf y cols. (1998) en Egipto, encontraron unas prevalencias inferiores a la nuestra.

4.1.2.2. Distribución de la hiperlaxitud ligamentosa en función del género y edad.

En este bloque mostramos las relaciones de Beighton y género basándonos en función de la edad, para este apartado solamente analizaremos aquellos individuos con presencia de hiperlaxitud.

Beighton	Género		Edad					Total
			8	9	10	11	12	
Positivo	Masculino	Recuento	75	84	79	36	11	285
		% de Género	26,3%	29,5%	27,7%	12,6%	3,9%	100,0%
		% de Edad	36,4%	43,5%	39,3%	30,3%	34,4%	37,9%
	Femenino	Recuento	131	109	122	83	21	466
		% de Género	28,1%	23,4%	26,2%	17,8%	4,5%	100,0%
		% de Edad	63,6%	56,5%	60,7%	69,7%	65,6%	62,1%
	Total	Recuento	206	193	201	119	32	751
		% de Género	27,4%	25,7%	26,8%	15,8%	4,3%	100,0%
		% de Edad	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabla 4.5. Distribución de la hiperlaxitud ligamentosa en los cinco grupos de edad en función del género.

No hay asociación significativa ($p=0,19$) en individuos hiperlaxos, en cuanto a género y edad, con mayor predominio en el género femenino 62,1%, siendo la edad muy similar en porcentajes, en niños la laxitud es menos frecuente con un 37,9%.

Tanto en niños como niñas, observamos que a mayor edad menor hiperlaxitud articular, entre los 8 y 10 años los porcentajes son muy similares pero al llegar a los 11 años disminuyen bastante la frecuencia de aparición.

En la misma línea se manifiesta Cheng y cols. (1991) en China determinó en su estudio que un 67% de los menores de 10 años presentaba hipermovilidad articular y disminuía hasta un 28% en escolares mayores de 10 años, del mismo modo Gedalia y cols. (1991 y 1993), en Houston (USA) e Israel, encontró datos que establecían una disminución de casos en función de la edad.

En las siguientes figuras se muestran por un lado los individuos que presentaron hiperlaxitud (Beighton positivo) y los que no (Beighton negativo), comparándose entre ellos por géneros, y se observa como en todas las edades el porcentaje de chicas con hiperlaxitud es claramente superior al de chicos.

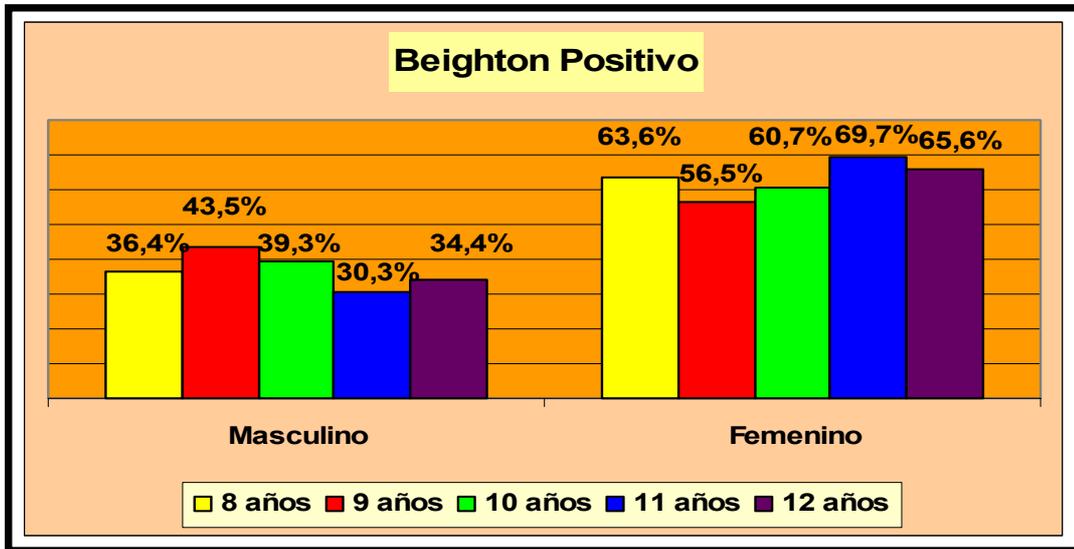


Figura 4.8- Porcentajes del Test de Beighton Positivo (hipermovilidad articular) según edad y género en la población de estudio.

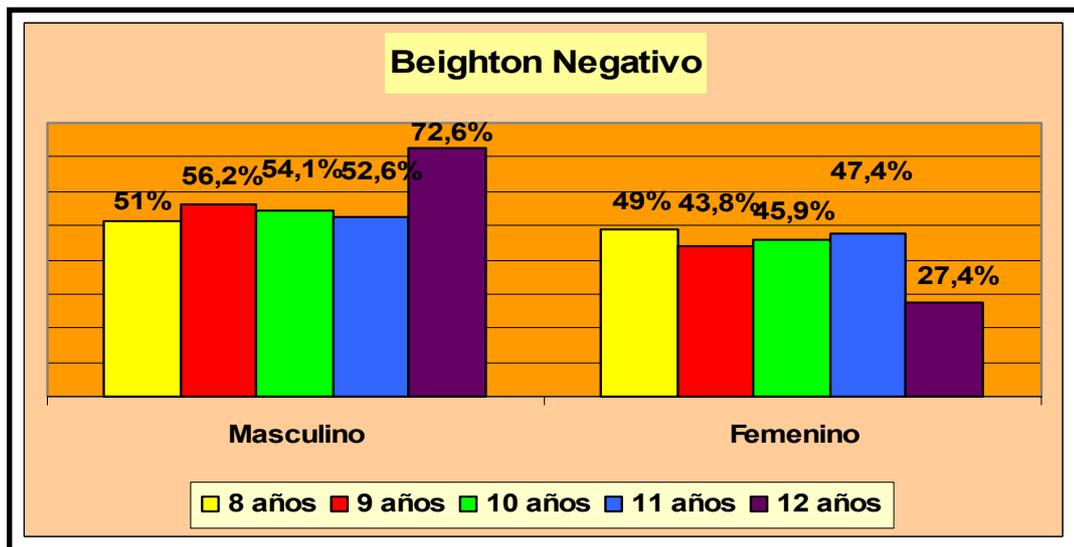


Figura 4.9- Porcentajes del Test de Beighton Negativo (hipermovilidad articular) según edad y género en la población de estudio.

Por el contrario entre los Beighton negativos, la distribución de sujetos masculinos y femeninos es bastante más similar al de la población general.

En las figuras anteriores, el género masculino de Beighton negativo los niños de 12 años son los que presentan mayor porcentaje con 72,6%, mientras que las niñas de 12 años solamente están representadas en un 27,4%. En Beighton positivo es importante la diferencia entre género siendo mayor la prevalencia en mujeres que en hombres con proporciones muy similares por edad.

Esta cuestión también es planteada por diversos estudios que nos citan la mayor presencia de esta tipología en niñas, así tenemos estudios como el de Duró y cols., en Barcelona durante el 2000, que encontró una hiperlaxitud articular significativamente mayor en niñas al igual que Qvindesland (1999) en Islandia y Gedalia y cols. (1993) en Israel. A diferencia de El Garf y cols. en Egipto o Torres y cols.(2006) en Ecuador que no encontraron diferencia significativa entre ambos sexos.

Igualmente Arroyo (1988) en EEUU, si bien encontró mayor laxitud en niñas, esto tampoco fue significativo y De Cunto y cols. en Argentina en 2001 encontró diferencia de hiperlaxos por sexo solo en los niños mayores de 10 años, más no en la población total estudiada.

Como conclusión podemos decir que la hiperlaxitud articular es mayor en niñas que en niños, que durante las edades de 8 a 10 años las proporciones son muy similares, produciéndose una disminución de porcentajes a partir de los 10 años hasta los doce.

No hay asociación significativa en función de la alteración raquídea, siendo los porcentajes prácticamente los mismos y coincidiendo nuestro estudio con el resto de los trabajos encontrados y analizados.

4.1.2.3. Hiperlaxitud ligamentosa y alteraciones raquídeas de la población total.

En este apartado se establecen las relaciones existentes entre hiperlaxitud articular y alteraciones raquídeas, diseñadas por dos categorías, Beighton positivo y negativo, es decir dentro de cada alteración raquídea la frecuencia o porcentualidad de niños/as con la presencia o no de hipermovilidad articular, en la siguiente tabla observamos que solo un 23,5% de los sujetos con patología raquídea eran Beighton positivos, porcentaje muy similar al de los positivos encontrados entre los no patológicos, por lo que no se puede establecer una asociación significativa entre la presencia de hiperlaxitud y una mayor probabilidad de padecer alteraciones raquídeas.

Patología raquis		Beighton		Total	
		Positivo	Negativo		
Sin Patología		Recuento	574	1659	2233
		% de Patología raquis	25,7%	74,3%	100,0%
		% de Beighton	76,4%	75,2%	75,5%
Con Patología	Escoliosis	Recuento	125	347	472
		% de Patología raquis	26,5%	73,5%	100,0%
		% de Beighton	16,6%	15,7%	16,0%
	HiperCIFosis	Recuento	52	199	251
		% de Patología raquis	20,7%	79,3%	100,0%
		% de Beighton	6,9%	9,0%	8,5%
Total		Recuento	751	2205	2956
		% de Patología raquis	25,4%	74,6%	100,0%
		% de Beighton	100,0%	100,0%	100,0%

Tabla 4.6. Distribución de patologías raquídeas según la hiperlaxitud ligamentosa.

Los sujetos con hiperlaxitud presentan unos porcentajes de 25,70%, 26,50% y 20,70% para sin patología, escolióticos e hiperCIFóticos respectivamente, por lo que no hay asociación significativa entre ambas variables, o dicho de otra forma no parece que el hecho de presentar hiperlaxitud favorezca una mayor posibilidad de presentar alteraciones raquídeas.

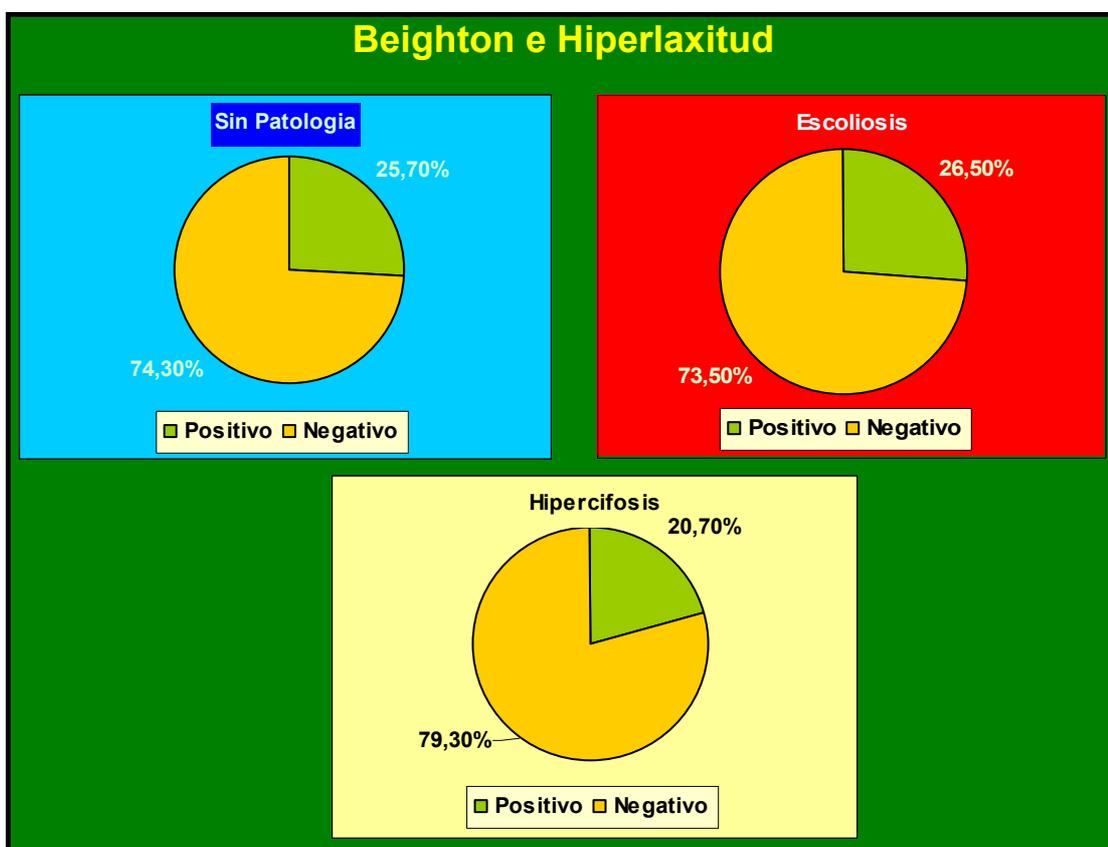


Figura 4.10 - Prevalencia de hiperlaxitud ligamentosa según alteración raquídea en la población de estudio.

4.1.3. La flexibilidad.

La flexión anterior de tronco (flexibilidad) se va a analizar en relación a las variables de género y edad de la población (distribuida en los cinco grupos anteriormente descritos).

4.1.3.1. Distribución de la flexibilidad según el género.

En este primer apartado vamos a determinar los resultados de la flexibilidad media en nuestra población según el género.

Flexibilidad				
Género	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Masculino	1481	19,23	5,650	,147
Femenino	1475	19,47	6,288	,164

Tabla 4.7. Media de la flexibilidad para el género de la población.

Los valores medios son ligeramente superiores en niñas (19,47cm.) que en los niños (19,23 cm.), aunque también una mayor variabilidad, en cualquier caso no alcanzan diferencias estadísticamente significativas ($p=0,28$).

Estos resultados coinciden con los aportados por Arnold (1986) y Arregui y cols. (2001), los cuales nos citan que las chicas tienen mejor flexibilidad que los chicos en estas edades.

Flexibilidad	Prueba de Levene			Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Dif de media	Error típ. dif	95% Intervalo de confianza en dif	
									Inf.	Sup.
Varianzas iguales	18,436	,000	-1,080	2954	,280	-,238	,220	-,669	,194	
No varianz. Iguales			-1,080	2918,3	,280	-,238	,220	-,669	,194	

Tabla 4.8. T Student para una muestra independiente de la flexibilidad según género de la población total.

4.1.3.2. La flexibilidad según la edad.

En este bloque analizamos la flexibilidad de la muestra en función de la edad teniendo en cuenta las diferencias que puedan existir por género, en la siguiente tabla la flexibilidad media mas alta la presentan las féminas de 11 años con 20, 76 cm. de media, siendo las niñas de 12 años las que tienen menor flexibilidad con 16, 49 cm. de media.

Edad	Género	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
8 años	Masculino	343	19,23	5,107	,276
	Femenino	388	18,76	5,983	,304
9 años	Masculino	341	19,23	5,535	,300
	Femenino	309	20,20	5,597	,318
10 años	Masculino	373	18,71	5,546	,287
	Femenino	371	18,73	6,527	,339
11 años	Masculino	344	19,87	6,139	,331
	Femenino	360	20,76	6,707	,353
12 años	Masculino	80	18,93	6,461	,722
	Femenino	47	16,49	5,275	,769

Tabla 4.9. Distribución de la flexibilidad según género y edad en la población de estudio.

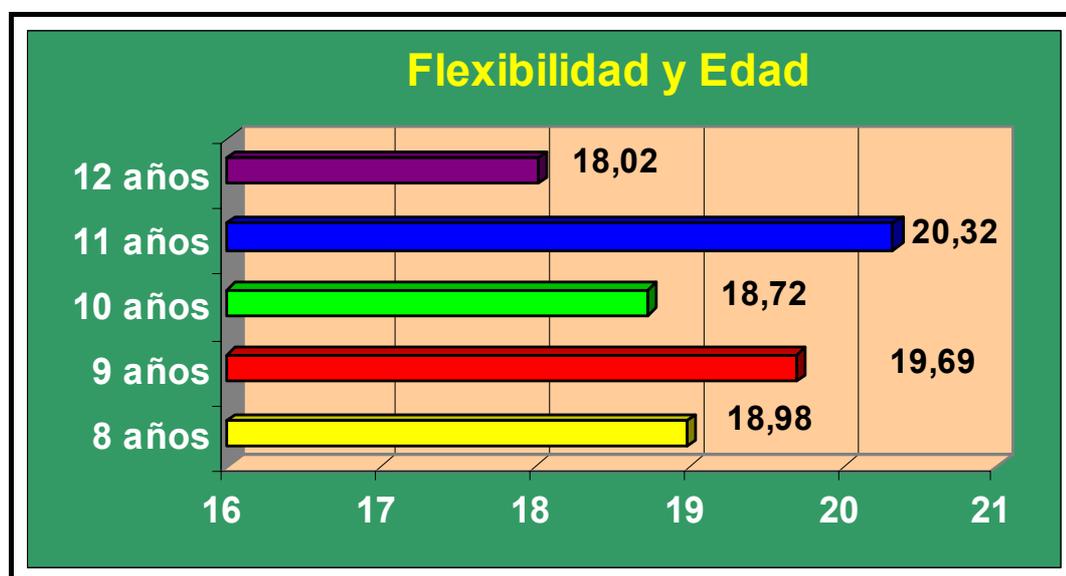


Figura 4.11- Media de flexibilidad según edad de la población de estudio.

No existen muchas diferencias en cuanto a la flexibilidad media de la población de estudio, destacando los niños/as de 11 años con 20,32 cm. como los que más tienen, por el contrario los que menos media presentan son los de 12 años con 18,02 cm.

Por lo que podemos decir que en cuanto se empieza a producir el inicio de desarrollo madurativo, la flexibilidad va disminuyendo, puesto que son las niñas las que mas precozmente en edad cronológica comienza dicho desarrollo y a su vez son las mas flexibles, nos da la certeza que a mayor edad menor es la flexibilidad de los sujetos.

Masculino vs Femenino					
Edad	8 años	9 años	10 años	11 años	12 años
Significación Bilateral	0,254	0,026	0,964	0,068	-0,030

Tabla 4.10. Resultados de T Student para una muestra independiente de la flexibilidad en la edad según género de la población total.

Según la tabla anterior y la figura siguiente apreciamos diferencias significativas entre niños y niñas en los 9 y 12 años, donde existe una diferencia de más de 1cm. (ver tabla 4.9), entre géneros, en el resto de edades no hay diferencias significativas en cuanto al género, siendo las medias prácticamente idénticas, estos datos coinciden con lo citado por Wong (2000), que explicaba una disminución de la

flexibilidad conforme empezaba el inicio madurativo, y las chicas de nuestro estudio lo comienzan a esta edad (12 años).

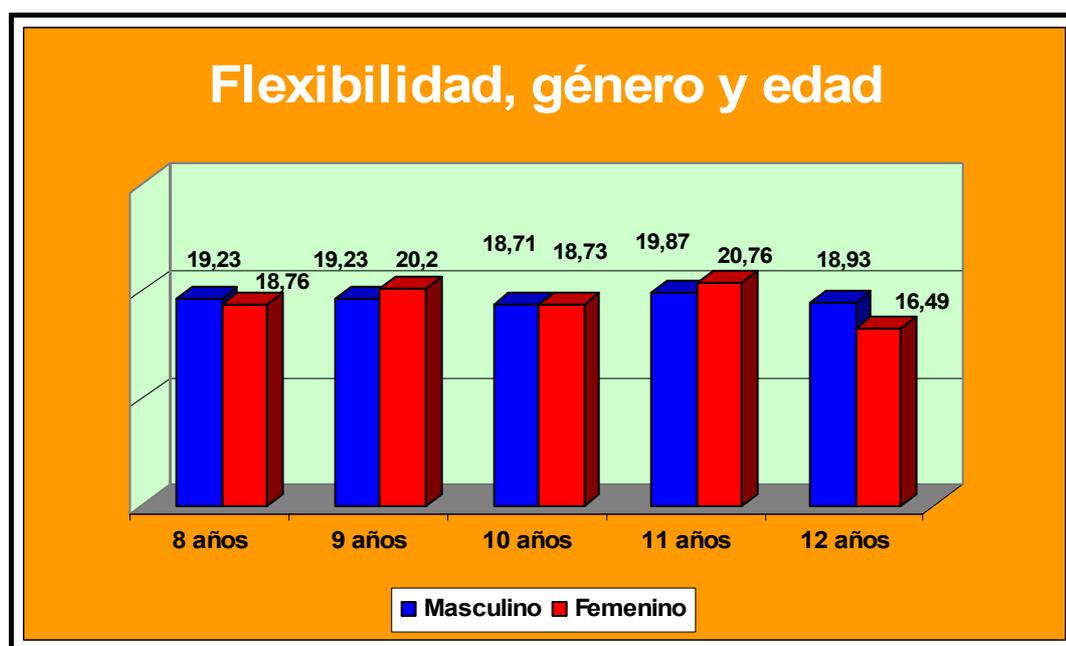


Figura 4.12- Comparativa de la flexibilidad media según género y edad en la población de estudio.

4.1.4. Crecimiento.

En el crecimiento de la población hemos dividido los resultados en tres bloques, el primero en base a la población general de estudio, un segundo apartado según la alteración de raquis y un último en función de la edad y género.

4.1.4.1. Crecimiento en la población de estudio.

Se establecen dos categorías dentro del crecimiento, para determinar el desarrollo de los sujetos de nuestro estudio, estos criterios son:

- Categoría I, cuando los sujetos están encuadrados en la etapa de la niñez.
- Categoría II, donde consideramos el comienzo del desarrollo puberal de los individuos (inicio madurativo).

Crecimiento	Frecuencia	Porcentaje
Categoría I	2414	81,7%
Categoría II	542	18,3%
Total	2956	100,0

Tabla 4.11. Frecuencia y porcentaje del crecimiento de la población total.

La tabla anterior determina que nuestra muestra de 2956 escolares, 542 individuos (410 chicas y 132 niños) según índice de talla sentado han comenzado su periodo de desarrollo mientras que el resto (2414) están en el periodo de la niñez, teniendo en cuenta que dicho índice ha sido aplicado a sujetos de entre 8 y 12 años.

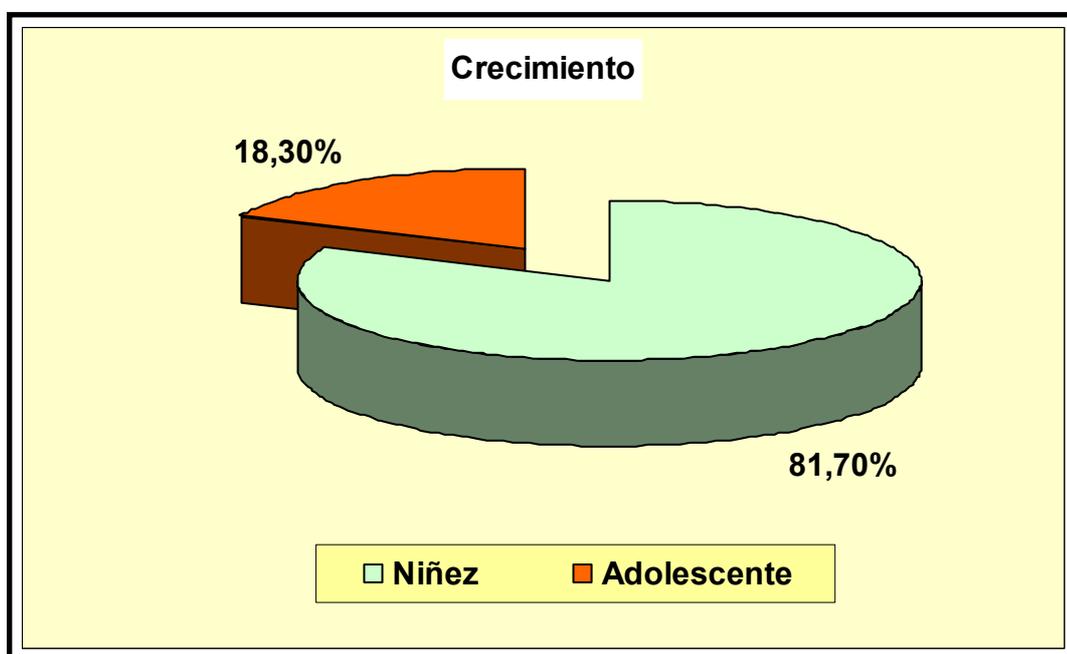


Figura 4.13 - Incidencia del crecimiento en la población de estudio.

La figura anterior nos muestra como un 81,70% presentan un índice que los engloba en la etapa de la niñez por un 18,30% que han pasado dicha etapa, lo que denota que la mayoría de nuestra muestra no ha desarrollado, estas cifras son confirmadas por los autores consultados (veremos en el siguiente apartado) que citan la edad de comienzo de desarrollo entre los 11-15 años, en algunos casos esta puede estar adelantada, aspectos que nos verifican la cifra del 18,30% de sujetos que han alcanzado dicha etapa.

4.1.4.2. Crecimiento, género y alteraciones raquídeas en la población.

En la siguiente tabla analizamos el desarrollo de los individuos, en función del género de la muestra y a las alteraciones raquídeas. Para ello se distribuyen los sujetos en cuatro categorías que nos permiten identificarlos según su género (“V” para masculino y “F” para femenino) y su grado de maduración.

Patología raquis		Crecimiento				Total	
		Categoría VI	Categoría FI	Categoría VII	Categoría FII		
Sin Patología	Recuento	991	824	96	322	2233	
	% de Patología raquis	44,4%	36,9%	4,3%	14,4%	100%	
	% de Crecimiento	73,6%	77,2%	72,7%	78,5%	75,5%	
Con Patología	Escoliosis	Recuento	251	146	20	55	472
		% de Patología raquis	53,2%	30,9%	4,2%	11,7%	100%
		% de Crecimiento	18,6%	13,7%	15,2%	13,4%	16,0%
	Hipercifosis	Recuento	105	97	16	33	251
		% de Patología raquis	41,8%	38,6%	6,4%	13,1%	100%
		% de Crecimiento	7,8%	9,1%	12,1%	8,0%	8,5%
Total	Recuento	1347	1067	132	410	2956	
	% de Patología raquis	45,6%	36,1%	4,5%	13,9%	100%	
	% de Crecimiento	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100%	

Tabla 4.12.- Distribución del desarrollo de los individuos según las patología del raquis y género de la población.

En la tabla anterior determinamos como los individuos patológicos presentan valores muy similares en las diversas categorías de maduración, así la categoría VII (masculino) con 27,3% como valor superior frente al 21,4% de la categoría FII (femenino).

Apreciamos diferencias significativas ($p=0,012$), en cuanto a la patología del raquis y el crecimiento, determinadas por los índices altos que se presentan en niños y niñas (44,4% y 36,9% en sin patología, 53,2% y 30,9% en escoliosis y 41,8% y 38,6% en hipercifosis), por el contrario los valores porcentuales en individuos que han comenzado su desarrollo, son muy bajos en comparación con los anteriores, esto viene dado por la escasez de escolares que han pasado de la etapa de niñez a la de maduración.

El dato más importante de la tabla anterior, es que las niñas alcanzan antes el periodo de desarrollo, aspecto que coincide con los autores (Bueno y cols. 1993; Arvis y cols. 1993; Herrera y cols. 1994 y Garagorri, 2004), que cifran el estirón puberal y desarrollo en los 11 años, frente a los valores de sujetos masculinos que está cifrado en los 14 años (Vendrelly y cols. 1993 y Garagorri, 2004).

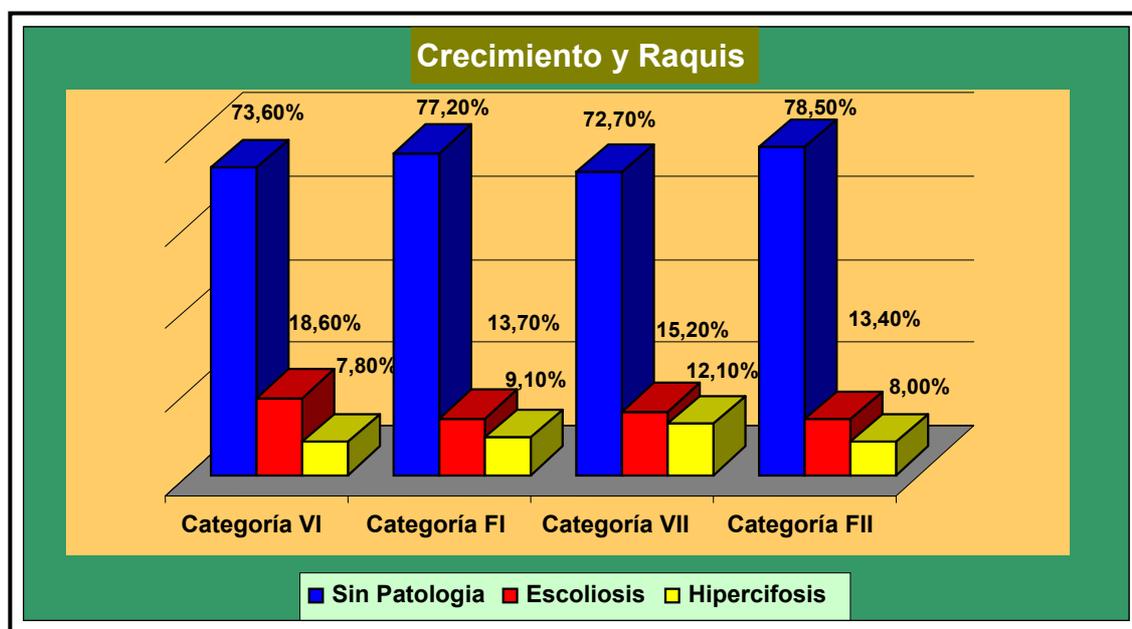


Figura 4.14- Incidencia del crecimiento según alteraciones raquídea y género en la población de estudio.

De los individuos masculinos que son niños el 73,60% no tienen patología y de los que han iniciado el desarrollo también un 72,70% no tienen patología (ver tabla 4.12), de igual forma en el género femenino los porcentajes son muy parejos (77,20% y 78,50%). En la escoliosis los escolares de género masculino presentan mayores porcentajes (18,60% y 15,20%) para niños y sujetos que inician el desarrollo que las escolares femeninas (13,70% y 13,40%). La hipercifosis en el género masculino aumenta con el paso de la niñez al desarrollo con unos porcentajes de: 7,80% y 12,10%, mientras en el género femenino ocurre al contrario y

disminuye de la niñez a la maduración con 9,10% y 8,10% respectivamente.

La escoliosis es mas frecuente en el género masculino que en el femenino y no aumenta con el paso de la niñez a la adolescencia según la población estudiada, manteniéndose en proporciones muy parejas los niños/as y individuos que comienzan su desarrollo en cuanto a no presentar patologías, por lo que nos suponemos que presentarán esa acentuación de escoliosis según expresan diversos autores en edades más tardías, como Moro (1973), que citaba un aumento de rigidez conforme aumenta la edad con la aparición de estructuración en las curvas fisiológicas, del mismo modo Bajo (2003) y Torres (1996), que establecían la edad como una de las causas de perdida de flexibilidad y por tanto de limitaciones en las estructuras óseas y posibles desviaciones raquídeas.

4.1.4.3. Crecimiento, edad y género de la población.

En el último apartado analizamos las categorías de crecimiento en función de la edad, de esta forma determinamos qué niños o niñas han pasado a la etapa de desarrollo, así como determinar si en los géneros existen cambios en función de la edad.

Crecimiento		Edad					Total
		8	9	10	11	12	
Categoría VI	Recuento	341	334	342	275	55	1347
	% de Crecimiento	25,3%	24,8%	25,4%	20,4%	4,1%	100,0%
	% de Edad	46,6%	51,4%	46,0%	39,1%	43,3%	45,6%
Categoría FI	Recuento	381	266	230	162	28	1067
	% de Crecimiento	35,7%	24,9%	21,6%	15,2%	2,6%	100,0%
	% de Edad	52,1%	40,9%	30,9%	23,0%	22,0%	36,1%
Categoría VII	Recuento	1	7	31	68	25	132
	% de Crecimiento	,8%	5,3%	23,5%	51,5%	18,9%	100,0%
	% de Edad	,1%	1,1%	4,2%	9,7%	19,7%	4,5%
Categoría FII	Recuento	8	43	141	199	19	410
	% de Crecimiento	2,0%	10,5%	34,4%	48,5%	4,6%	100,0%
	% de Edad	1,1%	6,6%	19,0%	28,3%	15,0%	13,9%
Total	Recuento	731	650	744	704	127	2956
	% de Crecimiento	24,7%	22,0%	25,2%	23,8%	4,3%	100,0%
	% de Edad	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabla 4.13. Distribución de las categorías del crecimiento en función de la edad de la población.

Existen diferencias muy significativas ($p=0,000$) en la relación crecimiento, edad y género. Como es lógico a mayor edad, mas posibilidades de haber comenzado el desarrollo, así en nuestro estudio los niños/as conforme aumenta la edad van disminuyendo sus porcentajes, de tal forma que con 8 años hay 25,3% y un 35,7% respectivamente y al llegar a los once años es de 20,4% y 15,2%, no tenemos en cuenta los porcentajes de los niños/as de 12 años porque han sido pocos los sujetos analizados. Por el contrario los que han iniciado el desarrollo, conforme avanzan en edad aumentan sus porcentajes, pasando de 0,8% y 2% en niños y niñas respectivamente a los 8 años a

un 51,5% y 48,5% a los 11 años. Esto nos dice que la etapa de maduración comienza en el mayor de los casos a los 11 años, y según se avanza en la edad cronológica habrá más sujetos adolescentes. Autores como Cabezali y cols. (1996) y los citados en anteriores apartados (Arvis y cols. 1993, Bueno y cols. 1993; Vendrely y cols. 1993; Herrera y cols. 1994 y Garagorri, 2004), citan que en las niñas el inicio puberal aparece hacia los 11 años extendiéndose hasta los 13, mientras que en los niños se alarga dos años llegando a los 15.

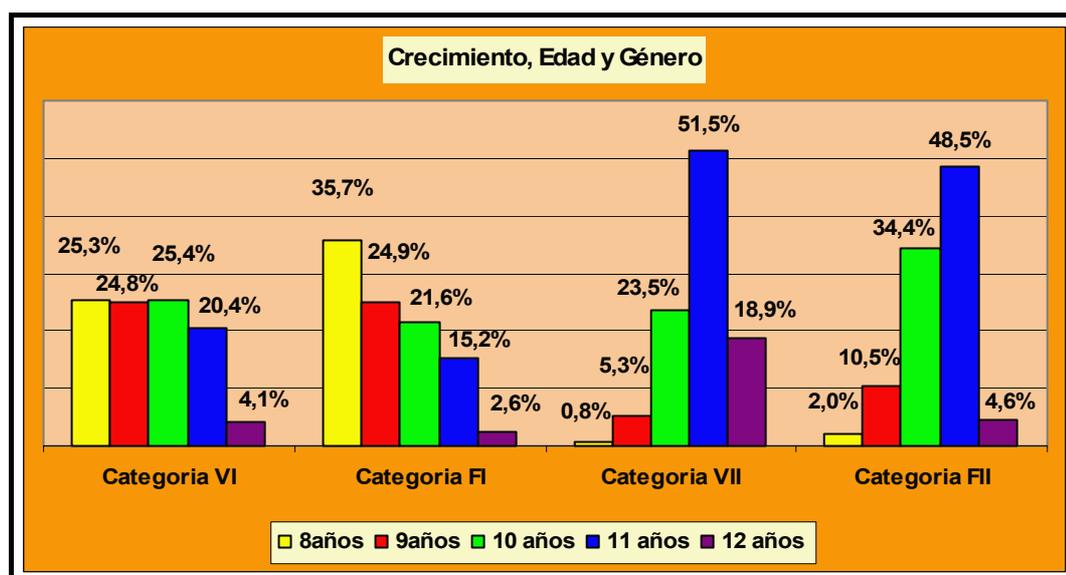


Figura 4.15- Distribución del crecimiento según edad y género en la población de estudio.

En la figura anterior se ve como van modificando las tendencias siendo a los diez años cuando se igualan y a los 11 años cuando se produce el cambio mas llamativo pasando numerosos sujetos a la etapa

de inicio del desarrollo, en cuanto al género sucede igual, diversos autores como Dimeglio y cols. (1990) nos dicen que la edad del crecimiento comienza entre los 11 y 13 años en niñas y Buckler (1990), que la edad es a partir de los 10 años.

En conclusión podemos decir que la población que se ha analizado en un 81,7% aun no ha iniciado el estirón puberal ya que el paso al inicio del desarrollo se está realizando en la población escolar de la Provincia de Granada a los 11 años tanto en niños como niñas.

4.1.5. Tipos de pie.

En este apartado vamos a dar los resultados en cuanto a la tipología de pie en base a la población de estudio, alteración raquídea, género y edad, diferenciaremos entre pie derecho y pie izquierdo ya que en no todos los casos se da la bilateralidad.

4.1.5.1. Distribución de la tipología de pie en la población de estudio.

En este apartado se distribuyen las tipologías de pie (normal, cavo y plano) en la población de estudio.

Tipología de pie	Derecho		Izquierdo	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Normal	1902	64,3	1944	65,8
Cavo	743	25,1	717	24,3
Plano	311	10,5	295	10,0
Total	2956	100,0	2956	100,0

Tabla 4.14. Frecuencia y porcentaje de la tipología de pie en la población de estudio.

En la tabla anterior la tipología de pie normal es la más frecuente con una frecuencia de 1902 y 1944 para derecho e izquierdo respectivamente, así mismo dentro de las patologías la más común es la de pie cavo con 743 y 717 de la misma forma el menos frecuente es el pie plano con 311 y 295 para pie derecho e izquierdo.

Aproximadamente un 35% de los analizados presentaban alguna alteración en la tipología de pie, con un predominio de los pies cavos (~25%) frente al 10% de los planos no existiendo en conjunto diferencias significativas entre lado izquierdo y derecho, así mismo en cuanto a individuos que presenten bilateralidad (igual tipología de pie en derecho e izquierdo) tenemos los siguientes datos:

Tipología de pie	Frecuencia	Porcentaje
Normal	1537	52,0
Cavo	439	14,9
Plano	197	6,7
No bilaterales	783	26,5
Total	2956	100,0

Tabla 4.15. Sujetos bilaterales en función de la tipología de pie.

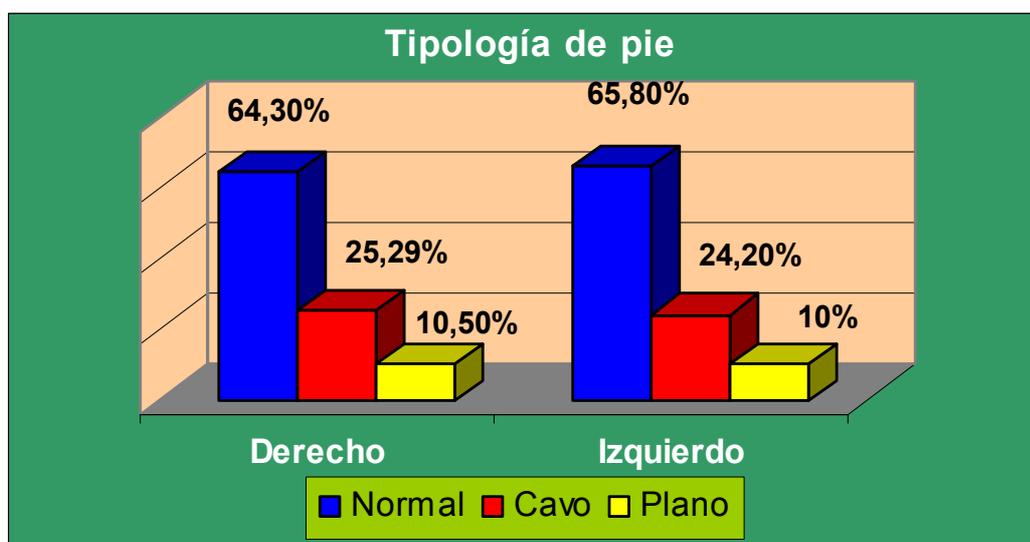


Figura 4.16- Distribución de la tipología del pie (derecho e izquierdo) en la población de estudio.

Según los porcentajes observados en la figura, el pie normal es el que presenta un mayor índice, los porcentajes tanto de pie cavo como plano son muy elevados, con valores entre el 25,2% y 24,2%, determinamos por tanto un 24,7% para pie cavo y 10 % en el pie plano.

Así mismo tenemos que añadir que en el conjunto de los que no presentan ninguna patología (bilaterales) es de un 52%, los sujetos que tenían pie cavo en ambos pies era de un 14,9%, lo mismo que los que contaban en ambos pies planos es de un 6,7%.

En relación a lo expresado por diversos autores, en diversos estudios reflejados en la figura 4.17, en cuanto a proporciones de pie cavo y pie plano.

Así en referencia al pie plano, tenemos que Torres y cols. (2006) en Ecuador, Nicasio y cols. (1994) en México, Marín y cols. (2004) en Venezuela y Chile, Jerosch y cols. (1998) en Alemania, Bordin y cols. (2001) en Italia, todo ellos con poblaciones por encima de los 500 individuos recogen datos de pies planos muchos mas altos que nuestro trabajo, de la misma forma nuestro estudio tiene proporciones similares al que realizó Rao y cols. (1992) en Inglaterra y los valores mas bajos corresponden a Martínez de Haro y cols. (1996) en Madrid (España); Aportar que los países estudiados de América Latina presentan porcentajes mas altos que los europeos en cuanto a pie plano se refiere, en gran medida por la falta de recursos (médicos, educacionales, etc.)

que existen en dichas poblaciones como recoge Marín y cols. (2004), que inciden de forma negativa en una detección y tratamiento precoz de dicha patología.

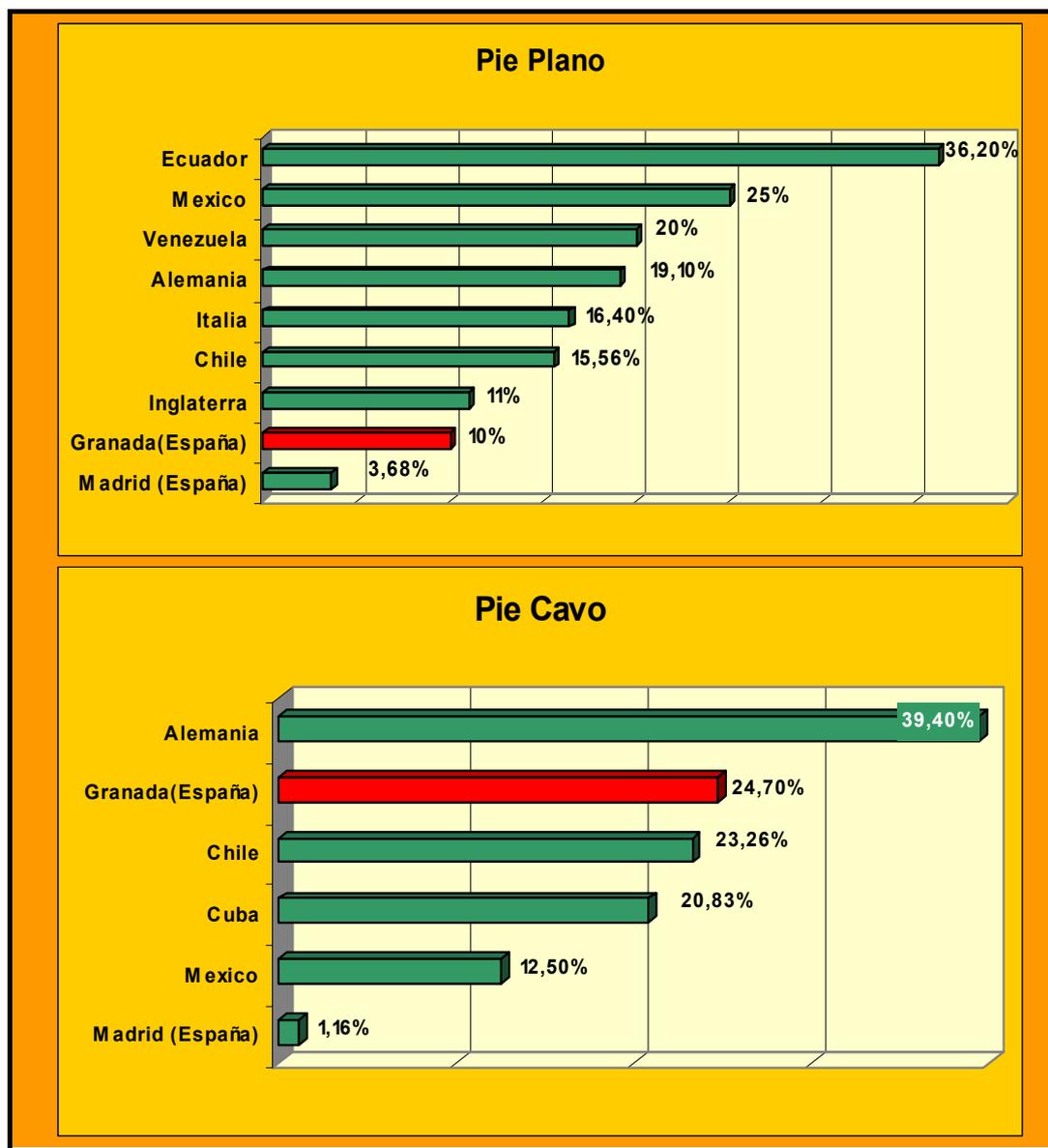


Figura 4.17 - Tipología del pie en estudios de población.

En cuanto al pie cavo, tenemos un índice bastante elevado con respecto a los estudios de Martínez de Haro y cols. (1996) en Madrid (España), Nicasio y cols. (1994) en México, Marín y cols. (2004) en Chile y Hernández (2006) en Cuba.

Sin embargo no tenemos un porcentaje tan alto como el encontrado por Jerosch y cols. (1998) en Alemania; Los estudios realizados en pie cavo son menos frecuentes que los de pie plano, citar la importancia del calzado que se usa en los países desarrollados y que producen mayores índices de dicha anomalía frente a los porcentajes encontrados en el resto de las poblaciones.

4.1.5.2. Distribución de la tipología del pie de la población de estudio según género y edad.

En este apartado vamos a analizar la incidencia que presentan los tipos del pie según la edad de los niños y niñas del estudio, diferenciando entre el lado derecho e izquierdo.

En las siguientes tablas (4.16 y 4.17), no apreciamos asociación ($p=0,35$) entre la edad el género y las tipologías de pie derecho. Del mismo modo en la referente al pie izquierdo, tenemos que tampoco aparece asociación ($p=0,55$), entre la edad y género.

Género	Tipo de pie		Edad					Total
			8	9	10	11	12	
Masculino	Normal	Recuento	237	212	236	225	51	961
		% de Pie	24,7%	22,1%	24,6%	23,4%	5,3%	100,0%
		% de Edad	69,1%	62,2%	63,3%	65,4%	63,8%	64,9%
	Cavo	Recuento	64	76	93	82	20	335
		% de Pie	19,1%	22,7%	27,8%	24,5%	6,0%	100,0%
		% de Edad	18,7%	22,3%	24,9%	23,8%	25,0%	22,6%
	Plano	Recuento	42	53	44	37	9	185
		% de Pie	22,7%	28,6%	23,8%	20,0%	4,9%	100,0%
		% de Edad	12,2%	15,5%	11,8%	10,8%	11,3%	12,5%
	Total	Recuento	343	341	373	344	80	1481
		% de Pie	23,2%	23,0%	25,2%	23,2%	5,4%	100,0%
		% de Edad	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Femenino	Normal	Recuento	237	210	251	220	23	941
		% de Pie	25,2%	22,3%	26,7%	23,4%	2,4%	100,0%
		% de Edad	61,1%	68,0%	67,7%	61,1%	48,9%	63,8%
	Cavo	Recuento	114	71	87	114	22	408
		% de Pie	27,9%	17,4%	21,3%	27,9%	5,4%	100,0%
		% de Edad	29,4%	23,0%	23,5%	31,7%	46,8%	27,7%
	Plano	Recuento	37	28	33	26	2	126
		% de Pie	29,4%	22,2%	26,2%	20,6%	1,6%	100,0%
		% de Edad	9,5%	9,1%	8,9%	7,2%	4,3%	8,5%
	Total	Recuento	388	309	371	360	47	1475
		% de Pie	26,3%	20,9%	25,2%	24,4%	3,2%	100,0%
		% de Edad	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabla 4.16. Distribución de las tipologías del pie derecho según género y edad.

Género	Tipo de pie		Edad					Total
			8	9	10	11	12	
Masculino	Normal	Recuento	232	210	237	222	50	951
		% de Pie	24,4%	22,1%	24,9%	23,3%	5,3%	100,0%
		% de Edad	67,6%	61,6%	63,5%	64,5%	62,5%	64,2%
	Cavo	Recuento	71	83	97	76	22	349
		% de Pie	20,3%	23,8%	27,8%	21,8%	6,3%	100,0%
		% de Edad	20,7%	24,3%	26,0%	22,1%	27,5%	23,6%
	Plano	Recuento	40	48	39	46	8	181
		% de Pie	22,1%	26,5%	21,5%	25,4%	4,4%	100,0%
		% de Edad	11,7%	14,1%	10,5%	13,4%	10,0%	12,2%
	Total	Recuento	343	341	373	344	80	1481
		% de Pie	23,2%	23,0%	25,2%	23,2%	5,4%	100,0%
		% de Edad	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Femenino	Normal	Recuento	253	221	270	221	28	993
		% de Pie	25,5%	22,3%	27,2%	22,3%	2,8%	100,0%
		% de Edad	65,2%	71,5%	72,8%	61,4%	59,6%	67,3%
	Cavo	Recuento	95	61	77	117	18	368
		% de Pie	25,8%	16,6%	20,9%	31,8%	4,9%	100,0%
		% de Edad	24,5%	19,7%	20,8%	32,5%	38,3%	24,9%
	Plano	Recuento	40	27	24	22	1	114
		% de Pie	35,1%	23,7%	21,1%	19,3%	,9%	100,0%
		% de Edad	10,3%	8,7%	6,5%	6,1%	2,1%	7,7%
	Total	Recuento	388	309	371	360	47	1475
		% de Pie	26,3%	20,9%	25,2%	24,4%	3,2%	100,0%
		% de Edad	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabla 4.17. Distribución de las tipologías del pie izquierdo según género y edad.

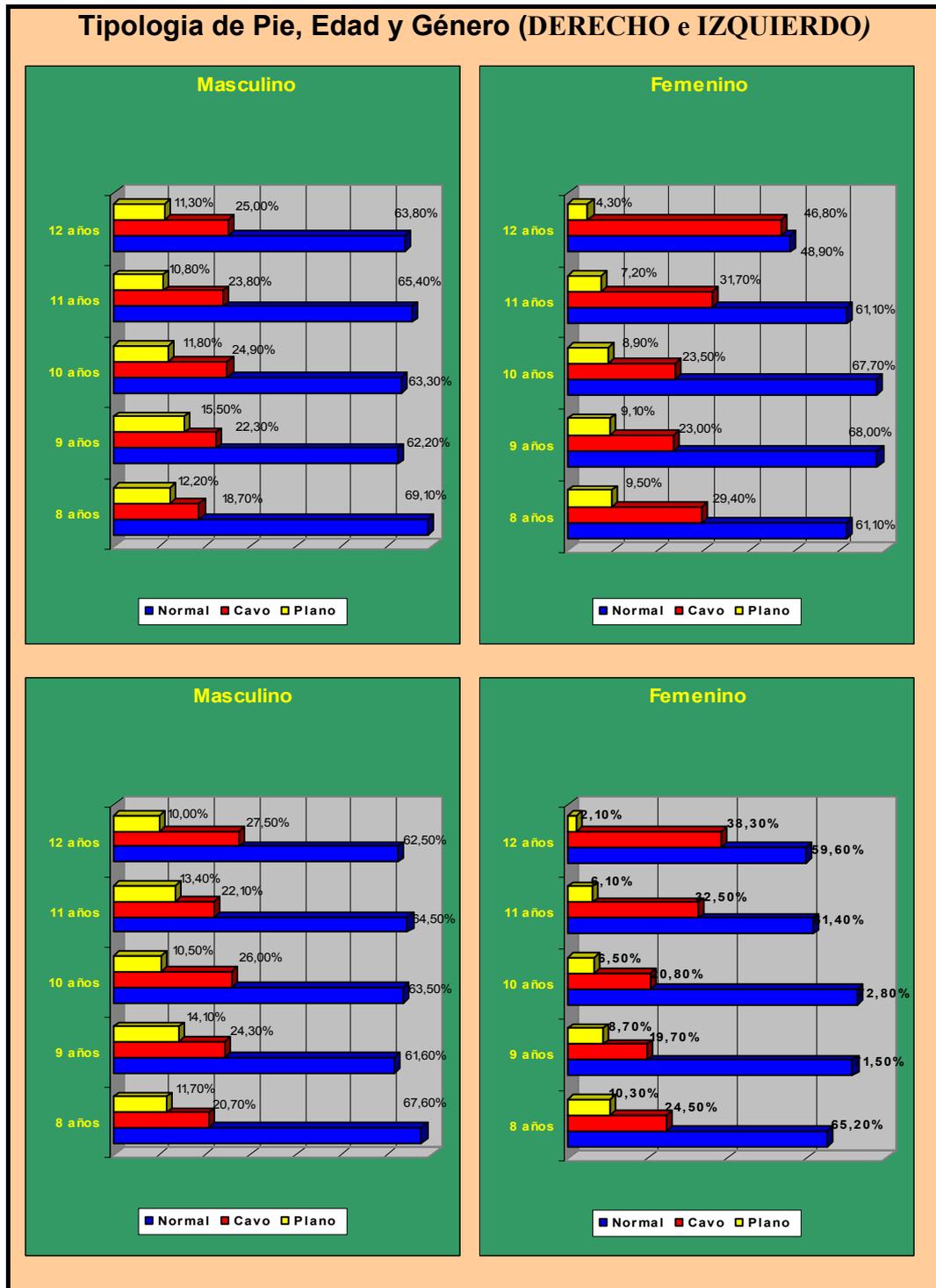


Figura 4.18- Incidencia de la tipología de pie en función de la edad y el género.

En pie normal del lado derecho hay diferencias determinadas en los doce años donde un 68,9% corresponde a niños y el 31,1% a niñas, presentando el resto de edades porcentajes muy semejantes. En el pie cavo, hay diferencias por géneros entre los sujetos de 8 años con 36% en niños y 64% para niñas y los de 11 años con un 41,8% en masculino y 58,2% en mujeres.

En el pie plano existen diferencias muy grandes en los 12 años sobretodo (81,8% y 18,2% para niños y niñas respectivamente), destacar que los niños presentan índices en todas las edades mas altos que las niñas en cuanto a pie plano.

En pie izquierdo normal los porcentajes son muy similares, excepto en los 12 años donde los niños tienen un porcentaje más alto (64,1%) frente al 35,9% de las niñas, en pie cavo las diferencias son muy dispares entre géneros destacando la edad de los 11 años con 60,6 % para chicas frente al 39,4 % para niños y en el pie plano los niños tienen al igual que en el pie derecho unos porcentajes mucho mayores que las niñas destacando sobretodo el 88,9% de pie plano en niños con 12 años comparado con el 11,1% de las niñas.

4.1.5.3. Tipología de pie y alteración raquídea de la población de estudio.

Establecemos las relaciones entre la tipología del pie en relación con la escoliosis, hipercifosis y sin patología, sin embargo debemos destacar que los sujetos con patología que presentaban pie cavo eran de 22,1% en derecho y 21,7% en izquierdo, del mismo modo aquellos que tenían pie plano representaban un 25,7% en derecho y 26,1% en izquierdo, en el conjunto de individuos con deformidad raquídea. Ver tablas siguientes.

Patología raquis		Pie Derecho			Total	
		Normal	Cavo	Plano		
Sin Patología		Recuento	1423	579	231	2233
		% Patología raquis	63,7%	25,9%	10,3%	100,0%
		% de Pie Derecho	74,8%	77,9%	74,3%	75,5%
Con Patología	Escoliosis	Recuento	297	123	52	472
		% Patología raquis	62,9%	26,1%	11,0%	100,0%
		% de Pie Derecho	15,6%	16,6%	16,7%	16,0%
	Hipercifosis	Recuento	182	41	28	251
		% Patología raquis	72,5%	16,3%	11,2%	100,0%
		% de Pie Derecho	9,6%	5,5%	9,0%	8,5%
Total		Recuento	1902	743	311	2956
		% Patología raquis	64,3%	25,1%	10,5%	100,0%
		% de Pie Derecho	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabla 4.18. Distribución de las tipologías del pie derecho según la patología del raquis en la población total.

Hay diferencias significativas ($p=0,02$) en cuanto a la tipología del pie derecho y las alteraciones raquídeas, esta significación viene dada entre las diferencias de sujetos con hipercifosis (72,5% de pie normal y un 16% de pie cavo), al contrastarlas con el 63,7% y 62,9% de pie normal y 25,9% y 26,1% de pie cavo de los sin patología y escolióticos respectivamente.

En cuanto a la tipología del pie izquierdo tenemos, que no hay diferencias significativas ($p=0,06$) en cuanto al tipo de pie y las patologías del raquis.

Patología raquis		Pie Izquierdo			Total	
		Normal	Cavo	Plano		
Sin Patología	Recuento	1453	562	218	2233	
	% de Patología raquis	65,1%	25,2%	9,8%	100,0%	
	% de Pie Izquierdo	74,7%	78,4%	73,9%	75,5%	
Con Patología	Escoliosis	Recuento	308	108	56	472
		% de Patología raquis	65,3%	22,9%	11,9%	100,0%
		% de Pie Izquierdo	15,8%	15,1%	19,0%	16,0%
	Hipercifosis	Recuento	183	47	21	251
		% de Patología raquis	72,9%	18,7%	8,4%	100,0%
		% de Pie Izquierdo	9,4%	6,6%	7,1%	8,5%
Total	Recuento	1944	717	295	2956	
	% de Patología raquis	65,8%	24,3%	10,0%	100,0%	
	% de Pie Izquierdo	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

Tabla 4.19. Distribución de las tipologías del pie izquierdo según la patología del raquis en la población total.

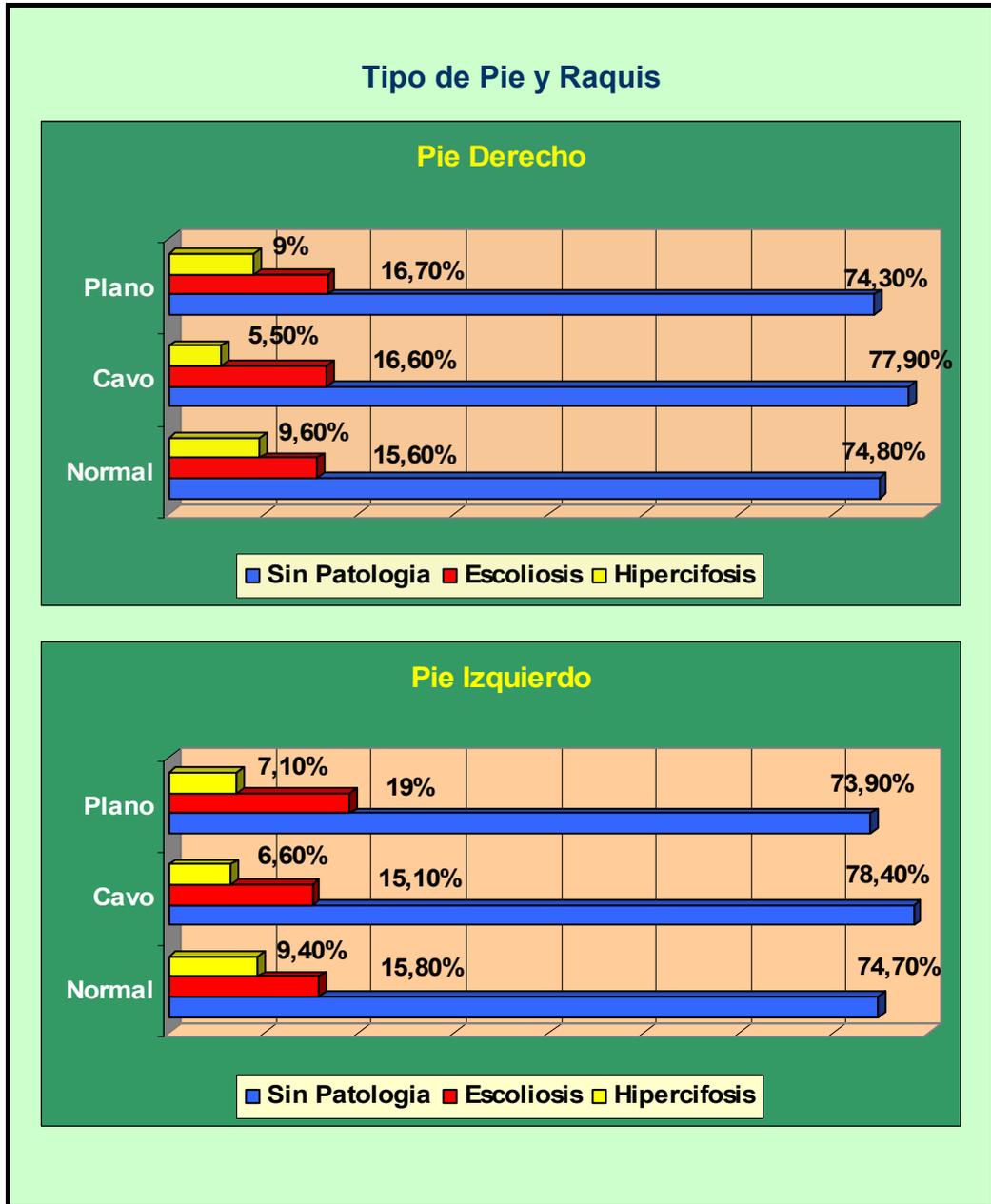


Figura 4.19- Porcentajes del tipo de pie según alteración raquídea en la población de estudio.

La asociación alteración de columna y patología del pie parece poco significativa, ya que los porcentajes de individuos sin patología de raquis pero con patología de pie es similar a los que si la tienen, así en el pie derecho, la hiper cifosis es mas acentuada en el pie plano (9 %) que en el pie cavo (5,5%) y prácticamente igual que en los sujetos sin patología (9,60%).La escoliosis sin embargo se presenta en proporciones similares en las tres tipologías de pie. A su vez los sujetos con pie cavo son los que tienen una mayor proporción (77,90%) en los sin patología.

En el pie izquierdo, los escolares con pie cavo son los que tienen una mayor proporción de sin patología (78,40%), mientras que los pie normal y plano presentan unos porcentajes similares entre si (74,70% y 73,90 respectivamente).La escoliosis presenta una mayor proporción en sujetos con pie plano (19%), frente al 15,80% y 15,10% de pie normal y cavo y los niños con pie normal tienen una proporción de 9,40% de hiper cifosis, mientras que los de pie plano y cavo tienen unos porcentajes de 7,10% y 6,60% respectivamente.

4.1.6. Obesidad.

En este bloque analizamos los resultados obtenidos para la obesidad, dividiendo dichos resultados en dos apartados, el primero versará sobre la población en general y el segundo la relación con

alteración raquídea y género. Se hace una clasificación del IMC en cuatro categorías (bajo peso, normopeso, sobrepeso y obesos).

4.1.6.1. Obesidad en la población total.

En este primer caso vamos a analizar los resultados obtenidos en la población general, en función de las frecuencias y porcentajes, recogidas en la población escolar de la provincia de Granada, así en la tabla siguiente, donde observamos los porcentajes y frecuencias, clarificando que los sujetos normopesos, son los que representan lo normal.

Obesidad	Frecuencia	Porcentaje %
Bajo Peso	147	5,0
Normopeso	2032	68,7
Sobrepeso	546	18,5
Obeso	231	7,8
Total	2956	100,0

Tabla 4.20. Distribución de frecuencia y porcentaje del IMC en la población total.

Así en la población de Granada los normopesos son los que representan una mayor frecuencia con 2032 sujetos, de esta forma los sujetos calificados como patológicos (sobrepeso, obesos y bajo peso) presentan unas frecuencias de 546, 231 y 147 respectivamente.

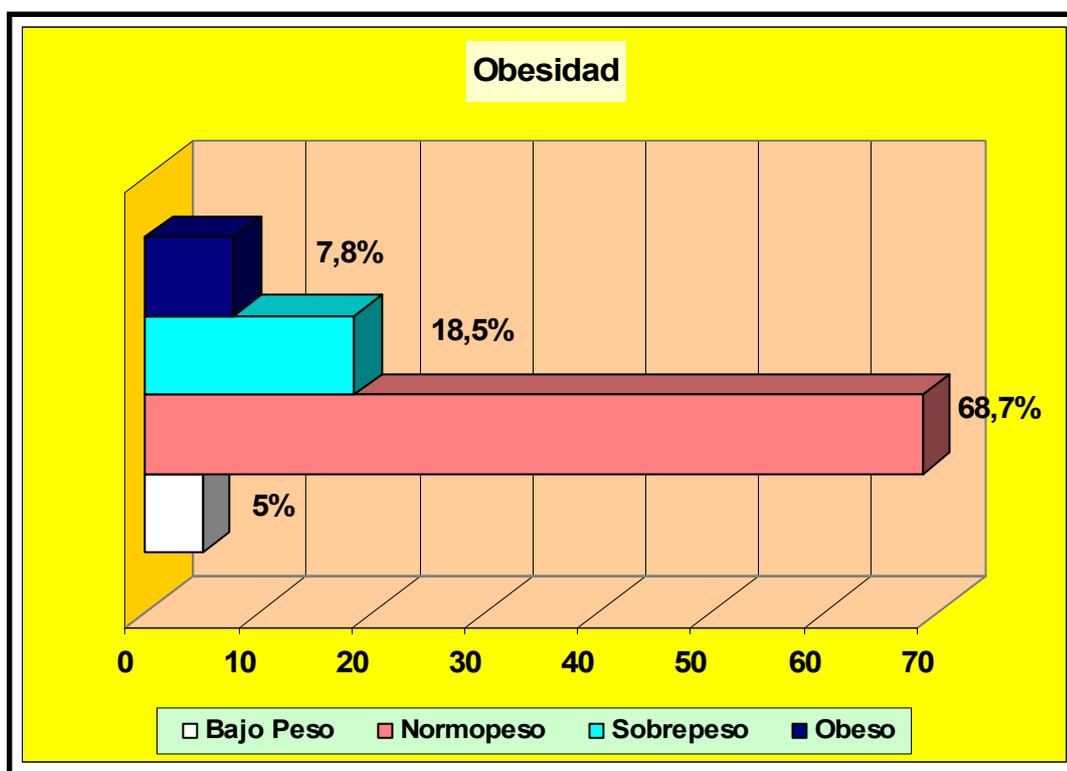


Figura 4.20 - Incidencia del IMC en la población de estudio.

De la figura anterior extraemos que un 26,3% de los individuos presentan exceso de peso (sobrepeso y obesos), así mismo presentamos a un 5% de sujetos con una proporción inferior a lo normal como Paidós 84 (1985) nos habla de un 4,9% de niños/as obesos, indicando por Comunidades Autónomas que el porcentaje más alto corresponde al País Vasco con un 7,2%, mientras Andalucía se sitúa en un 2,7%, en escolares de entre 6 y 15 años.

Así mismo en un estudio realizado a lo largo de 6 años (1987-1993), se aumentó el porcentaje de obesidad de un 9,7% a un 14,7%

según Elcarte y cols. (1993), del mismo modo la prevalencia encontrada por Moreno y cols. en 1994 en Zaragoza es de 25,6% para niños y de 21,6% para niñas, que se asemeja mas a la de nuestra población y Chueca y cols. (2002) en España citan que entre el 10 y el 20% de la población adolescente tiene problemas de obesidad.

Estableciendo una comparativa de la obesidad encontrada en nuestro estudio en la provincia de Granada y la reflejada en el estudio En Kid en Serra (2003), tenemos la siguiente figura.

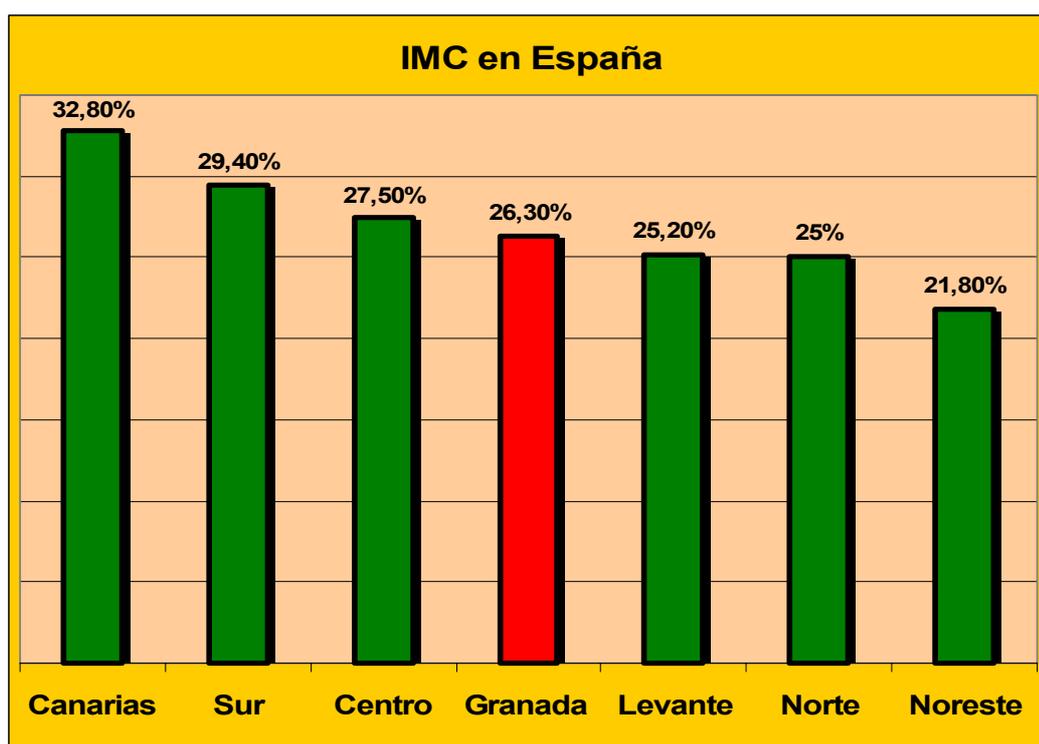


Figura 4.21 - Porcentajes de IMC en las Regiones delimitadas en el estudio En Kid y comparación con la provincia de Granada.

La población escolar de la provincia de Granada está en una posición intermedia en los estudios observados al presentar un nivel de sobrepeso/obesidad de un 26,3%, destacando el dato de que las regiones más situadas al sur son las que presentan unos porcentajes de obesidad más altos en España.

4.1.6.2. IMC, género y alteraciones raquídeas de la población en general.

En este apartado se observan los resultados que se obtienen de obesidad y alteración raquídeas en función del género de la muestra.

Patología Raquis		Género	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Sin Patología	IMC	Masculino	1087	19,2830	3,61568	,10967
		Femenino	1146	18,9032	3,51218	,10375
Escoliosis	IMC	Masculino	272	18,7273	3,30007	,20010
		Femenino	200	18,8853	3,96096	,28008
Hipercifosis	IMC	Masculino	122	21,9095	4,46142	,40392
		Femenino	129	21,9551	4,12767	,36342

Tabla 4.21. Media del IMC según género de las alteraciones raquídeas en la población total.

La media para los sujetos sin patología es de 19,28 en niños (n = 1087) y de 18,90 para niñas (n = 1146), en escoliosis las medias son 18,72 y 18,88 para sujetos masculinos (n = 272) y femeninos (n = 200) respectivamente, mientras que en hipercifosis son de 21,90 en género

masculino (n= 122) y 21,95 en género femenino(n= 129),por lo que según estos datos, los sujetos que presentaban alguna deformidad raquídea no tenían diferencias por géneros, presentando medias casi idénticas.

Patología raquis		Prueba de Levene igualdad de varianzas			Prueba T para la igualdad de medias						
			F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Difer. medias	Error típ. diferen	95% Intervalo confianza para diferenc	
										Infer	Super
Sin Patología	IMC	Varianzas iguales	,658	,417	2,51	2231	,012	,37981	,15085	,0839	,675
		No varianzas iguales			2,51	2216,1	,012	,37981	,15097	,0837	,675
Escoliosis	IMC	Varianzas iguales	3,60	,058	-,472	470	,637	-,15800	,33484	-,8159	,499
		No varianzas iguales			-,459	381,0	,646	-,15800	,34422	-,8348	,518
Hipercifosis	IMC	Varianzas iguales	,813	,368	-,084	249	,933	-,04566	,54217	-1,113	1,02
		No varianzas iguales			-,084	244,6	,933	-,04566	,54335	-1,115	1,02

Tabla 4.22. T Student para una muestra independiente del IMC según género, para cada una de las alteraciones raquídeas.

En los resultados de la tabla 4.21 es importante destacar que la media del coeficiente aportado por el IMC es superior en los niños/as con hipercifosis con 21,9 y 21,95 respectivamente, seguido de los sin patología con 19,28 y 18,90, por último los individuos con escoliosis con 18,72 y 18,88 de media para niños/as. Según nuestro estudio los escolares no tienen diferencias importantes según género en las patologías de columna siendo muy similares en medias, sin embargo en los individuos sin patología existen diferencias significativas ($p=0,012$)

presentando los chicos medias mas altas que las niñas, del mismo modo se debe destacar el hecho de que los escolares hipercifóticos tienden más a la obesidad, dato que nos aporta la posibilidad de que la obesidad tenga una incidencia en la hipercifosis, y que sea una de la causas de producción de dicha alteración, por el contrario los sujetos escolióticos no tienden a dicha anomalía, así como que los niños sin patología presentaban mayor obesidad que las niñas.

4.2.- Análisis de las Zonas.

En este bloque se perseguía analizar y comparar la prevalencia de alteraciones raquídeas en las distintas zonas de estudio en un intento de poner de manifiesto la influencia del componente geográfico en las zonas de Granada y Provincia, delimitadas en nuestro estudio, estudiar cada una de ellas y comparar los datos obtenidos, explicando y definiendo las alteraciones raquídeas y así mismo cada una de las siguientes pruebas realizadas en nuestro estudio descriptivo: Beighton, Flexibilidad, Crecimiento, Huella Plantar y Obesidad.

4.2.1. Zonas en función de las variables morfométricas de edad y género.

En este primer apartado determinamos el género y edad de las siete zonas delimitadas en nuestro estudio el cual queda reflejado en el capítulo anterior (3.3. La muestra), donde los niños/as están distribuidos proporcionalmente según género y edad, existiendo frecuencias muy similares entre género, de tal forma que no existen diferencias significativas, destacando que donde puede existir una mínima diferencia es en la zona 5, donde existe mayor presencia de niñas(n = 111), frente a 85 niños.

Del mismo modo que en las cinco categorías de edad destacamos el dato concerniente a niños/as de 12 años(como se citaba en capítulos anteriores) que presentan frecuencias inferiores al resto de grupos de edad, esto tiene su causa en que la edad natural de 12 años corresponde a 1º de ESO, el hecho de que en nuestro estudio se ha trabajado con Primaria (3º-4º-5º y 6º), y que estos niños están matriculados en dichos cursos, por ser alumnos repetidores o bien por la pérdida de algún curso, estos casos ocurren en zonas 3 y 4, donde están representados los más altos porcentajes dentro de su zona, esto en parte se debe a que ambas albergan un alto número de inmigrantes, que por determinadas circunstancias perdieron algún curso.

En resumen podríamos decir que nuestra muestra en función del género y la edad y distribuida en siete zonas está completamente equilibrada.

4.2.2. Análisis de las zonas en función de la deformidad raquídea.

En este boque determinamos la distribución de las alteraciones raquídeas en función de cada una de las zonas delimitadas para el estudio, así lo mostramos en la siguiente tabla:

Zona	Patologías del Raquis						Total
	Sin Patología		Escoliosis		Hipercifosis		
	n	%	n	%	n	%	
Zona 1	582	74,8%	126	16,2%	70	9,0%	778
Zona 2	509	75,4%	102	15,1%	64	9,5%	675
Zona 3	278	79,9%	44	12,6%	26	7,5%	348
Zona 4	314	82,8%	51	13,5%	14	3,7%	379
Zona 5	120	61,2%	51	26,0%	25	12,8%	196
Zona 6	235	72,5%	58	17,9%	31	9,6%	324
Zona 7	195	76,2%	40	15,6%	21	8,2%	256
Total Zonas	2233	75,5%	472	16,0%	251	8,5%	2956

Tabla 4.23. Distribución de las alteraciones raquídeas en la zonas de estudio.

Como se comentó en el capítulo anterior, la población total de estudio ha sido de 2956 niños/as distribuidos en siete zonas, siendo la más numerosa la zona 1 que corresponde a Granada Capital (n=778), que a su vez es la zona que presentaba un mayor número de habitantes, del mismo modo la zona 5 que corresponde al Valle de Lecrín y Alpujarra es la que ha presentado menor número de representación, justificado por ser la zona con menos habitantes, debido en mayor medida a la escasez de recursos para la gente joven, que termina emigrando a zonas más prósperas, lo que conlleva un envejecimiento de la población que a su vez repercute en la menor presencia de habitantes en dicha zona y lógicamente la menor presencia de niños/as.

Como ya se vio en el apartado 4.1.1.1, observamos como el 75,5% de la población escolar son considerados sin patología, el 16% son escolióticos y el 8,5% presentaban hipercifosis.

En la siguiente figura, mostramos de una manera global la presencia de patologías raquídeas en las diversas zonas de estudio, para ello hemos agrupado en dichas deformidades a los niños/as escolióticos e hipercifóticos.

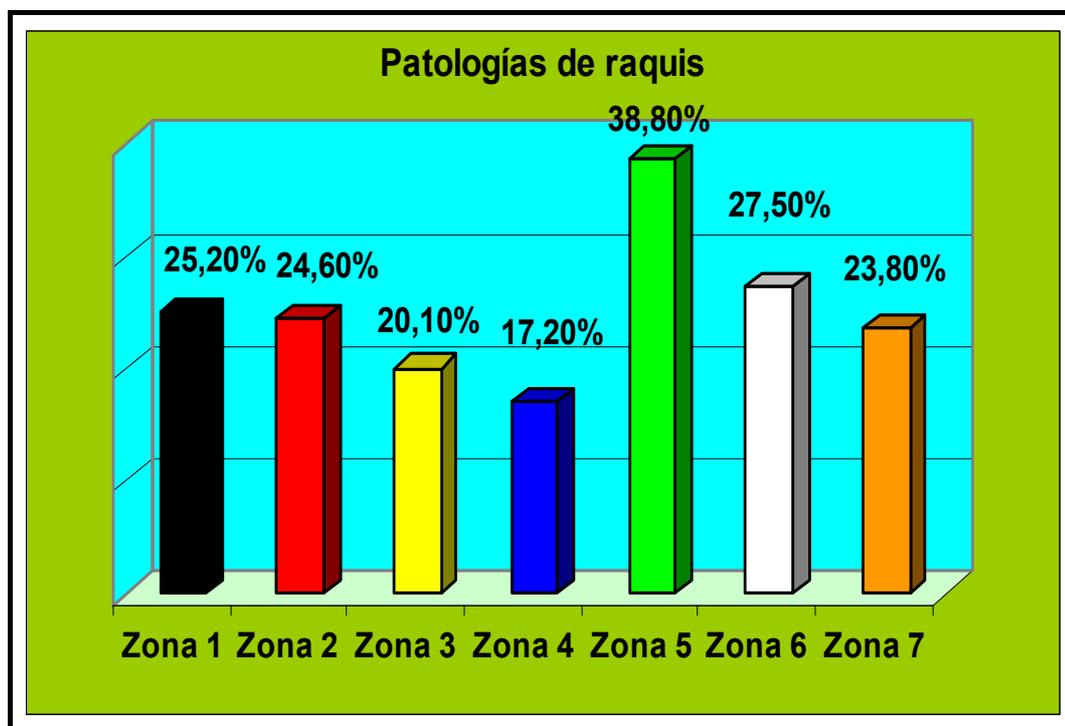


Figura 4.22 - Distribución de deformidades raquídeas en las diversas zonas de estudio.

La zona 5, es la que presenta mayor prevalencia de deformidades raquídeas con un 38,80%, presentando diferencias con el resto de las zonas, por el contrario la zona 4 es la que presenta una menor proporcionalidad de alteraciones con un 17,20%, y presentando el resto de las zonas, valores en torno al 24%, siendo en todos los casos la escoliosis la alteración mas frecuente.

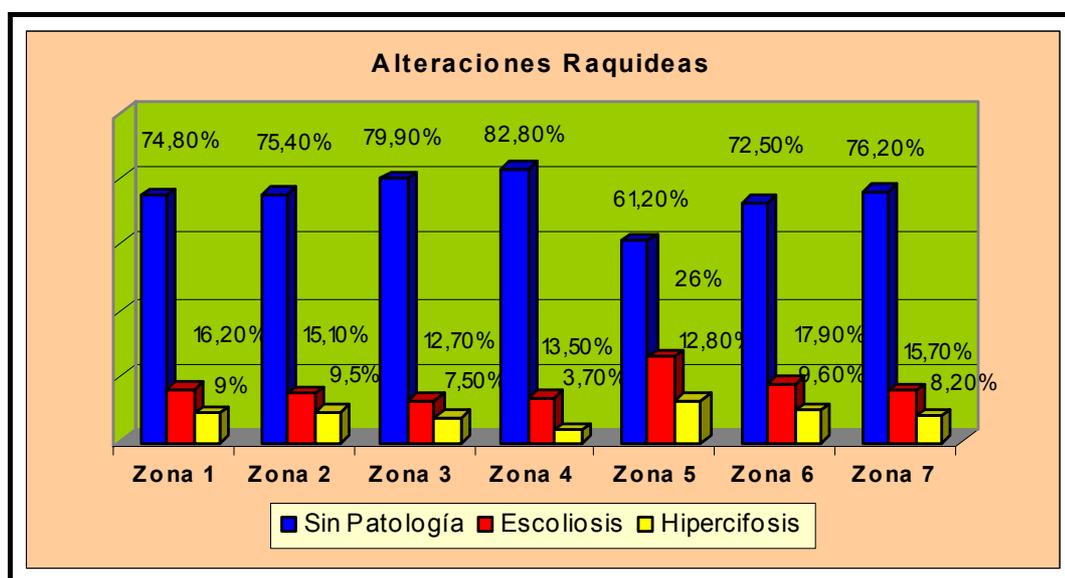


Figura 4.23- Incidencia de alteraciones raquídeas en las diversas zonas de estudio.

El 26 % de sujetos con escoliosis encontrados en la Alpujarra-Valle de Lecrín, contrasta con el resto de zonas de Granada y Provincia, destacando sobretodo los 12,7% de la Costa y los 13,5% de Guadix-Baza, que presentan en comparación con zona 5 la mitad de niños/as con escoliosis. Pensamos que el medio tan rural de esta zona (muy escarpadas y agrícolas), su sector fundamental es la agricultura y los niños/as en numerosas ocasiones participan de ellas (periodos vacacionales), tomando actitudes de posiciones viciosas que en edades tan tempranas pueden incidir de una manera negativa en el niño, así mismo destacar las complicaciones que en numerosas ocasiones sufren para ser detectadas dicha deformidad por la no presencia de servicios médicos (hospitales), escaso conocimiento de higiene postural, así como la endogamia, hacen que esta zona esté mas afectada en este estudio.

Así mismo destacar los porcentajes menores registrados en la Costa y en la zona Noreste, unos resultados que pudieran estar condicionados por la mayor presencia de niños inmigrantes en ambas zonas, ya que en estudios en las principales poblaciones de origen presentan menor índice de escoliosis, el niño/a que procede de estos países (Este europeo, norteafrica y Sudamérica) baja la media de casos de estas dos zonas poblacionales.

En cuanto a la hipercifosis, también la zona 5 es la que nos da una incidencia mayor con 12,8%, muy alejada de la zona 4 con un 3,7%, valor que esta muy por debajo del resto de las zonas que están en torno a un 9% de hipercifosis, las razones aplicadas en la escoliosis creemos que son aplicables a esta deformidad.

Podemos intuir que las deformidades raquídeas son más numerosas en la Alpujarra-Valle de Lecrín, debido a factores laborales, ambientales, genéticos y de consanguinidad.

4.2.3. Análisis de las zonas en función de la hiperlaxitud ligamentosa.

En este apartado determinaremos la relación entre hipermovilidad articular y zonas delimitadas de la provincia de Granada.

Zona	Beighton				Total
	Positivo		Negativo		
	n	%	n	%	
Zona 1	126	16,2%	652	83,8%	778
Zona 2	78	11,6%	597	88,4%	675
Zona 3	93	26,7%	255	73,3%	348
Zona 4	191	50,4%	188	49,6%	379
Zona 5	69	35,2%	127	64,8%	196
Zona 6	138	42,6%	186	57,4%	324
Zona 7	56	21,9%	200	78,1%	256
Total	751	29,23%	2205	70,77%	2956

Tabla 4.24 .Distribución de hiperlaxitud ligamentosa en función de las zonas de estudio.

Los resultados de la hipermovilidad articular en función de las zonas de estudio nos aportan unas diferencias significativas en cuanto a las áreas delimitadas, estas se determinan por zona 4 (Guadix- Baza), donde los sujetos que presentaron hipermovilidad articular (n=191) tienen la misma frecuencia que los que no tienen (n=188), de la misma forma las zonas 5 y 6, presentan frecuencias muy altas en comparación con el resto de las zonas (presencia por encima del 35%) en la presencia de hiperlaxitud ligamentosa, datos que debemos de comparar con la proporción media de los hiperlaxos de la población total (25,4%), que nos establece que las zonas 4,5 y 6 están por encima de esta y que las zonas de la capital y extrarradio (zona 1 y 2) son inferiores.

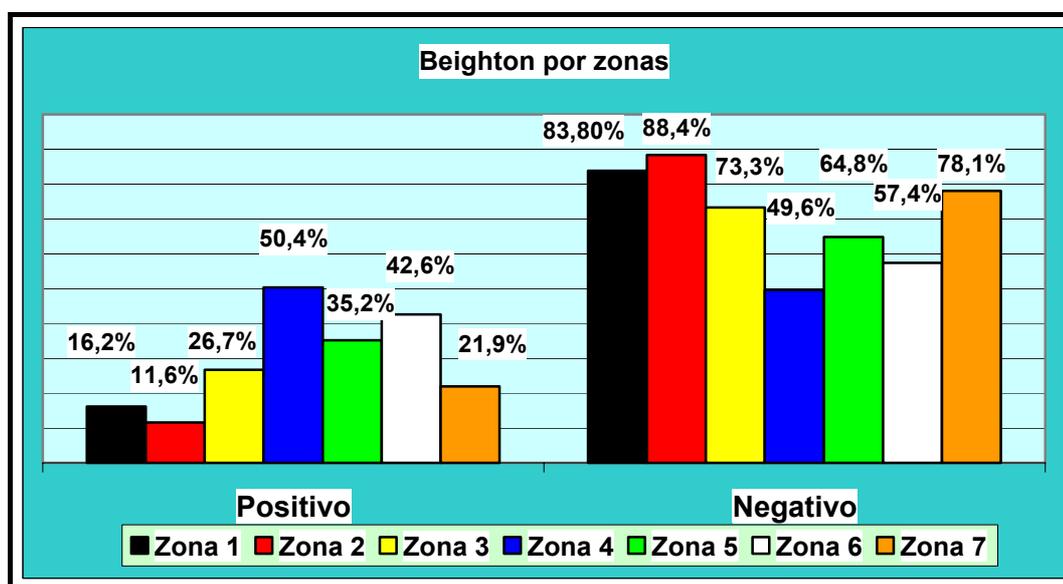


Figura 4.24 - Distribución de hiperlaxitud ligamentosa en zonas de estudio.

El 50,4% de zona 4 (Guadix-Baza) así como el 42,6% de zona 6 (Loja-Poniente Sur), son proporciones muy altas de hipermovilidad articular, datos que contrastan con zonas 1 y 2 (Granada Capital y Extrarradio), si tenemos en cuenta como ya vimos anteriormente que la hiperlaxitud disminuye conforme aumenta la edad debemos de tener en cuenta que en las zonas mas urbanas como son Granada Capital y Extrarradio la presencia de esta alteración es menor debido en gran medida a aspectos como desarrollo mas precoz, menor tiempo de ocio (mayor permanencia en la casa) y el sedentarismo al cual están sometidos los niños/as de dichas zonas (1 y 2). La zona 4 (Guadix-Baza) es una zona donde existen numerosos sujetos inmigrantes, como se citó anteriormente y en zona 6 (Loja-Poniente) existía una población muy

numerosa de etnia gitana que podrían fundamentar el hecho de que la hiperlaxitud ligamentosa estuviese más acentuada en dichas zonas.

4.2.4. Análisis de las zonas en función de la flexibilidad.

Establecemos la flexibilidad media de los niños/as en las distintas zonas de estudio.

Zona	N	Media	Desv. tip.	Mínimo	Máximo
Zona 1	778	22,80	5,595	8	47
Zona 2	675	19,95	5,680	6	40
Zona 3	348	17,93	5,149	6	32
Zona 4	379	15,91	4,601	6	29
Zona 5	196	18,28	6,010	4	33
Zona 6	324	17,39	5,375	3	32
Zona 7	256	17,64	5,952	5	36

Tabla 4.25. Distribución de la flexibilidad media en las zonas de estudio.

En la tabla anterior y en la figura siguiente, tenemos los valores medios de flexibilidad de las distintas zonas sometidas a estudio destacando sobretodo la flexibilidad media registrada en Granada Capital y el extrarradio que son las zonas que superan a la flexibilidad media de la población en general (19,23cm. en niños y 19,47cm. en niñas), por lo que podemos decir según estos datos que los niños de la capital y del área metropolitana son mas flexibles que los niños de la

misma edad del resto de Provincias, puede ser debido a un mayor conocimiento físico-deportivo, mejores hábitos posturales y otros factores que inciden de una manera positiva en la flexibilidad.

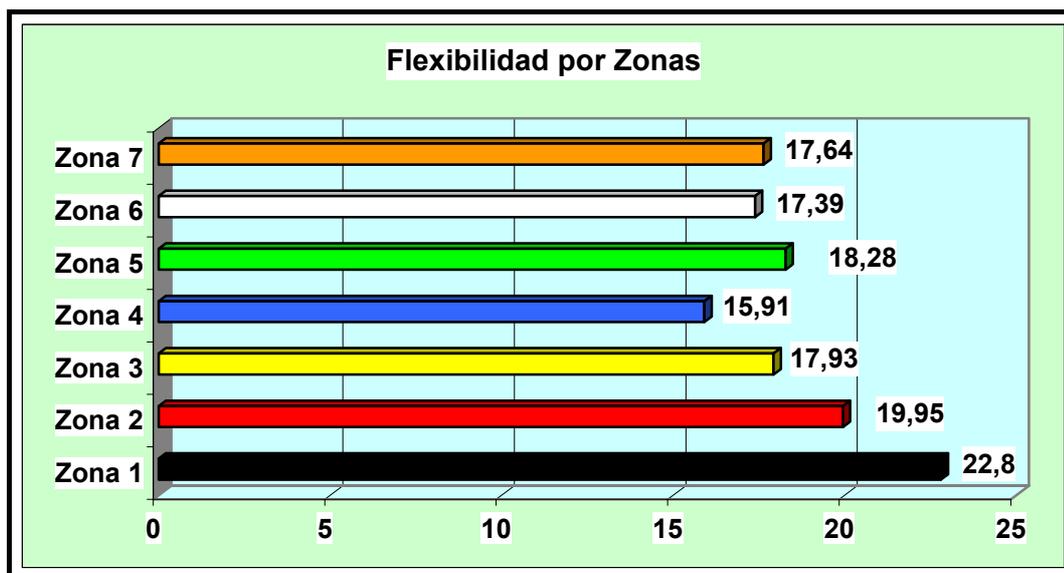


Figura 4.25 - Comparativa de la flexibilidad media por zonas de estudio.

4.2.5. Análisis de las zonas en función del crecimiento.

Determinamos el crecimiento de la población de estudio, dividiendo los 2956 alumnos/as de los centros en las cuatro categorías determinadas anteriormente.

Zona	Categoría VI		Categoría FI		Categoría VII		Categoría FII	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Zona 1	350	45%	245	31,5%	44	5,7%	139	17,9%
Zona 2	319	47,3%	234	34,7%	35	5,2%	87	12,9%
Zona 3	150	43,1%	134	38,5%	15	4,3%	49	14,1%
Zona 4	166	43,8%	150	39,6%	13	3,4%	50	13,2%
Zona 5	76	38,8%	81	41,3%	9	4,6%	30	15,3%
Zona 6	156	48,1%	130	40,1%	9	2,8%	29	9%
Zona 7	130	50,8%	93	36,3%	7	2,7%	26	10,2%
Total	1347	45,6%	1067	36,1%	132	4,5%	410	13,9%

Tabla 4.26. Distribución del crecimiento por zonas.

Los sujetos más representados son los niños de la categoría VI (n=1347), del mismo modo los que menor frecuencia tienen, son los sujetos masculinos que inician el desarrollo (n=132), quiere decir que los niños adquieren el paso al inicio de la maduración un poco más tarde que las féminas. Por zonas, los niños masculinos (categoría VI) presentan valores similares entre el 38,8% de la zona 5 y el 50,8% de la zona 7, del mismo modo en sujetos iniciados en el desarrollo masculinos, los valores se sitúan entre el 5,7% de zona 1 y el 2,7% de la zona 7, datos que especifican que en las zonas más urbanas (Granada capital y extrarradio) los niños alcanzan valores ligeramente superiores a aquellos individuos que inician la madurez (por encima del 5%).

En el género femenino, en cuanto a niñas se refiere (categoría FI) debemos de destacar que los valores son inferiores a los del género masculino, por lo que podemos afirmar que las féminas (categoría FI) desarrollan antes que los niños, con valores comprendidos entre el 41,3% y el 31,5 %, de Alpujarra-Valle de Lecrín y Granada Capital respectivamente, valores que nos determinan que Granada Capital es donde menos niñas hay, por lo que alcanzan antes los niveles de maduración (17,9%).

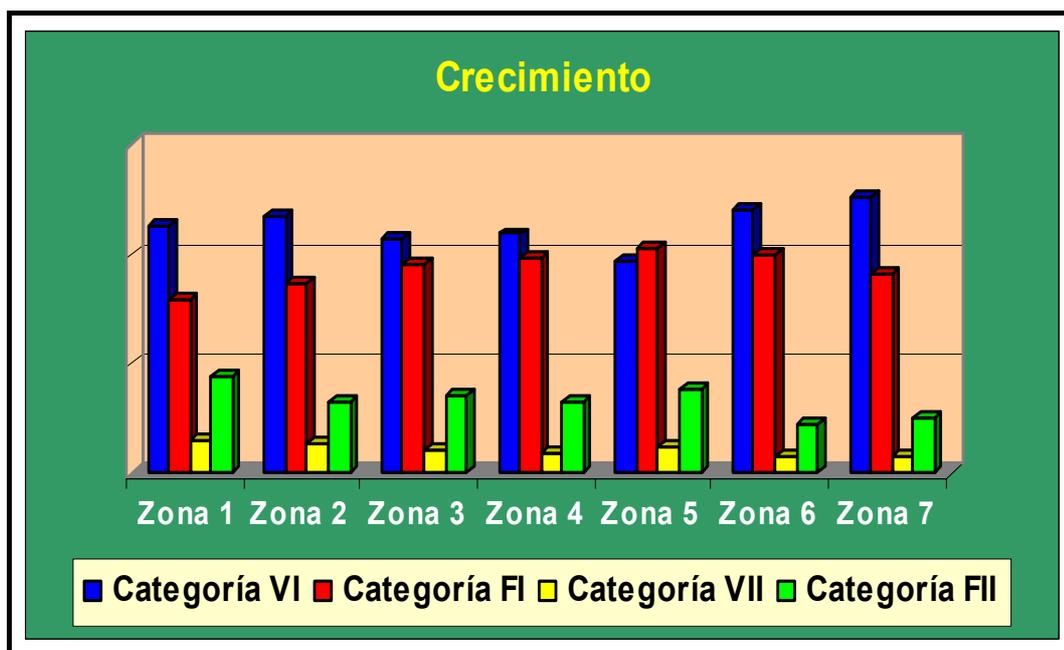


Figura 4.26 - Porcentaje del crecimiento (8-12 años) en género (masculino y femenino) según zonas de estudio.

En la figura anterior, se nos muestra como en la mayoría de los casos (salvo zona 5) la presencia de niños es mayoritaria frente a las niñas y de cómo las individuos femeninas (categoría FII) son mayoría frente a los masculinos, datos que concuerdan para decir que los sujetos de género femenino alcanzan valores de desarrollo antes que los masculinos, sin embargo entre los 8-12 años no se alcanzan los valores de maduración, sino que éste comienza en estas edades y en adelante.

4.2.6. Análisis de las zonas en función de la tipología de pie.

La tabla siguiente nos explica las frecuencias y proporción del pie derecho e izquierdo en función de las zonas de estudio.

Zona	Derecho						Izquierdo					
	Normal		Cavo		Plano		Normal		Cavo		Plano	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Zona 1	524	67,4%	170	21,9%	84	10,8%	542	69,7%	149	19,2%	87	11,2%
Zona 2	418	61,9%	194	28,7%	63	9,3%	412	61%	202	29,9%	61	9 %
Zona 3	219	62,9%	92	26,4%	37	10,6%	196	56,3%	120	34,5%	32	9,2%
Zona 4	233	61,5%	112	29,6%	34	9 %	261	68,9%	85	22,4%	33	8,7%
Zona 5	150	76,5%	18	9,2%	28	14,3%	148	75,5%	23	11,7%	25	12,8%
Zona 6	195	60,2%	97	29,9%	32	9,9%	212	65,4%	78	24,1%	34	10,5%
Zona 7	163	63,7%	60	23,4%	33	12,9%	173	67,6%	60	23,4%	23	9 %
Total	1902	64,3%	743	25,1%	311	10,5%	1944	65,8%	717	24,3%	295	10 %

Tabla 4.27. Tipología del pie (derecho e izquierdo) por zonas de estudio.

Las proporciones entre pie derecho y pie izquierdo son similares así en ambos se sigue la relación de que pie normal es el más frecuente (64,3% y 65,8%), seguido de pie cavo (25,1% y 24,3%) y el menos usual es el pie plano (10,5% y 10%). La zona 5 (Alpujarra-Valle de Lecrín) alcanza los valores mas altos para el pie normal y plano así mismo la zona 3 (Costa) para el pie cavo, destacando que la frecuencia de niños/as en dicha zona 5, es menor en comparación con el resto.

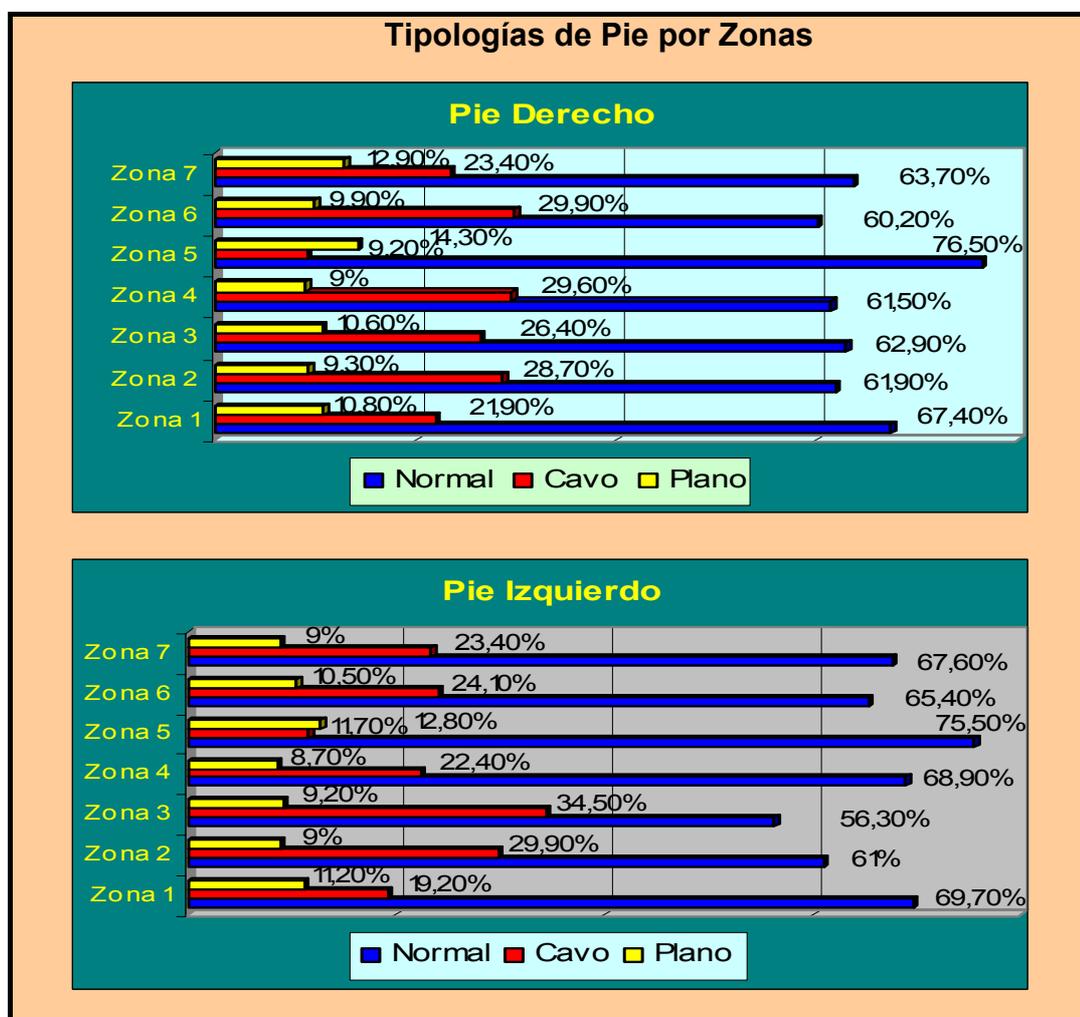


Figura 4.27- Incidencia de tipologías del pie en las zonas de estudio.

En cuanto a la tipología del pie se refiere debemos de observar que es proporcional entre el pie derecho y el pie izquierdo. El tipo de pie mas común es el calificado como normal. La zona 3 (Costa) es la que presenta una menor proporción de este tipo de pie. La segunda tipología de pie mas común es el pie cavo que es mayor que el pie plano que es el menos común, en todas las zonas de estudio, salvo en la zona 5 (Alpujarra-Valle de Lecrín), donde el pie plano es mayor que el cavo, de la misma forma esta zona es la que presenta un mayor porcentaje del tipo de pie calificado como normal.

4.2.7. Distribución del IMC por zonas.

Analizamos las cuatro categorías de la obesidad, dentro de cada una de las zonas de estudio.

Zona	Bajo Peso		Normopeso		Sobrepeso		Obeso	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Zona 1	29	3,7%	555	71,3%	154	19,8%	40	5,1%
Zona 2	35	5,2%	464	68,7%	123	18,2%	53	7,9%
Zona 3	19	5,5%	213	61,2%	81	23,3%	35	10,1%
Zona 4	26	6,9%	266	70,2%	49	12,9%	38	10%
Zona 5	7	3,6%	132	67,3%	39	19,9%	18	9,2%
Zona 6	22	6,8%	232	71,6%	47	14,5%	23	7,1%
Zona 7	9	3,5%	170	66,4%	53	20,7%	24	9,4%
Total	147	5%	2032	68,7%	546	18,5%	231	7,8%

Tabla 4.28. Distribución del IMC, en las zonas de estudio.

En todas las zonas hay escasa incidencia (<7%) de sujetos con bajo peso, mientras que los sujetos con sobrepeso en distinto grado están por encima del 20% en todos los casos, destacando las zonas 3 (33,4%), 7(30,1%) y 5 (29,1%).

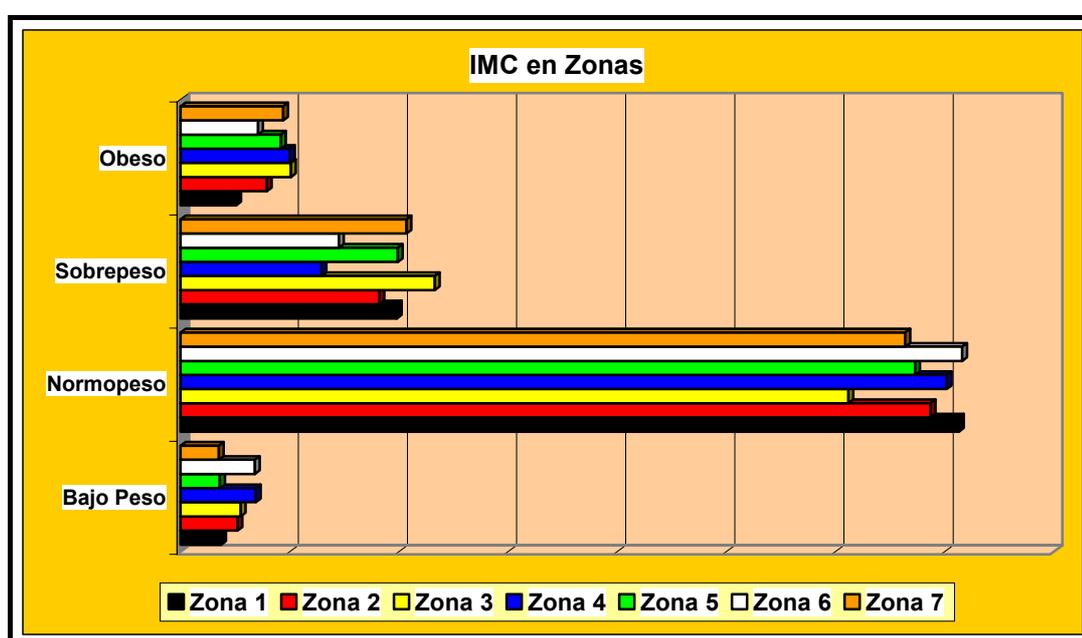


Figura 4.28- Porcentajes de las categorías de IMC según zonas de estudio.

En la figura anterior, dentro de los sujetos calificados como bajo peso, observamos que la zona 4 (Guadix-Baza), es la que presenta mayor porcentaje de sujetos, proporciones muy similares a las presentadas en el resto de las zonas de estudio por lo que se puede decir que no existen diferencias en cuanto a niños/as con bajo peso y para la provincia de Granada los sujetos con bajo peso constituyen una

población homogénea en todos los lugares de estudio. Así mismo los calificados como Normopeso superan ampliamente al resto de categorías, destacando las zonas 1 y 6 (Granada Capital y Loja-Poniente Sur) que es donde los porcentajes son mayores. Para los sujetos clasificados con sobrepeso y obesos observamos la figura siguiente.

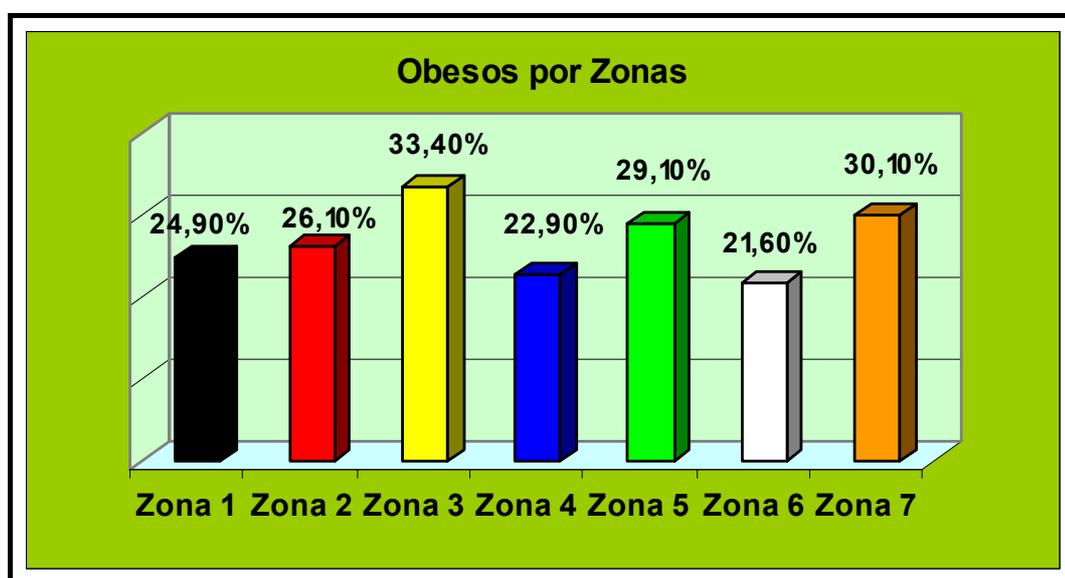


Figura 4.29 - Distribución de sujetos con exceso de peso corporal (sobrepeso y obesos) en zonas de estudio.

Se agruparon las categorías de sobrepeso y obesos, de esta forma obtenemos los datos determinando que los sujetos de la Costa (zona 3) son los que presentan mayores índices de obesidad, seguidos de los sujetos de las zonas mas rurales como fueron Alpujarra-Valle de Lecrín y Montes Orientales, así estamos de acuerdo con autores como Moreno (1994) que citaron que la probabilidad de tener sobrepeso era más alta

en las áreas rurales que en las urbanas. Estas tendencias también se refieren a los países mediterráneos como cita Serra y cols. (2003).

4.3. Análisis de Deformidades Raquídeas.

Una vez analizada y caracterizada la población total de estudio, en el presente apartado focalizaremos nuestro análisis en los específicos grupos poblacionales con alguna de las alteraciones raquídeas estudiadas. Pretendemos de esta forma identificar las peculiaridades morfométricas y funcionales de dicho colectivo en relación al conjunto de la población e identificar las posibles asociaciones de estas con cada una de las patologías raquídeas.

4.3.1. Escoliosis.

Iniciamos el análisis con el subgrupo de sujetos a los que se detecto escoliosis (472) que como ya vimos en su momento, representan el 16% del total de la población estudiada, lo que sitúa a la provincia de Granada en valores de prevalencia de dicha alteración en escolares, cercanos a los obtenidos en otras poblaciones españolas (ver apartado 4.1.1.1)

4.3.1.1. Distribución de los sujetos escolióticos por género y edad.

En la siguiente tabla se recoge la distribución de los sujetos escolióticos en función de la edad y el género.

Edad		Género		Total
		Masculino	Femenino	
8	Recuento	59	53	112
	% de Edad	52,7%	47,3%	100,0%
9	Recuento	72	43	115
	% de Edad	62,6%	37,4%	100,0%
10	Recuento	62	52	114
	% de Edad	54,4%	45,6%	100,0%
11	Recuento	62	46	108
	% de Edad	57,4%	42,6%	100,0%
12	Recuento	17	6	23
	% de Edad	73,9%	26,1%	100,0%
Total	Recuento	272	200	472
	% de Edad	57,6%	42,4%	100,0%

Tabla 4.29. Distribución del género y la edad de los sujetos con escoliosis.

En cuanto al predominio de la escoliosis asociada al género, el análisis ha puesto de manifiesto que entre los que padecen dicha patología se contabiliza un número significativo mayor de chicos (57,6%) que de chicas (42,4%), lo que significaría que

aproximadamente dos de cada diez chicos de la provincia presenta escoliosis, mientras que en las chicas no llegan a tres de cada veinte.

Por otra parte, la distribución de individuos escolióticos entre los distintos grupos de edad, salvando la categoría de doce años por razones ya explicadas, es bastante homogénea, no pudiendo afirmarse que haya una prevalencia significativamente mayor a una determinada edad, ni una tendencia clara de disminución con la misma.

De estos datos se desprende en términos generales que no hay una incidencia por edades, siendo mayoría los niños en todas las edades y siendo mayores las diferencias en el grupo de los 12 años y en menor medida en el de 9.

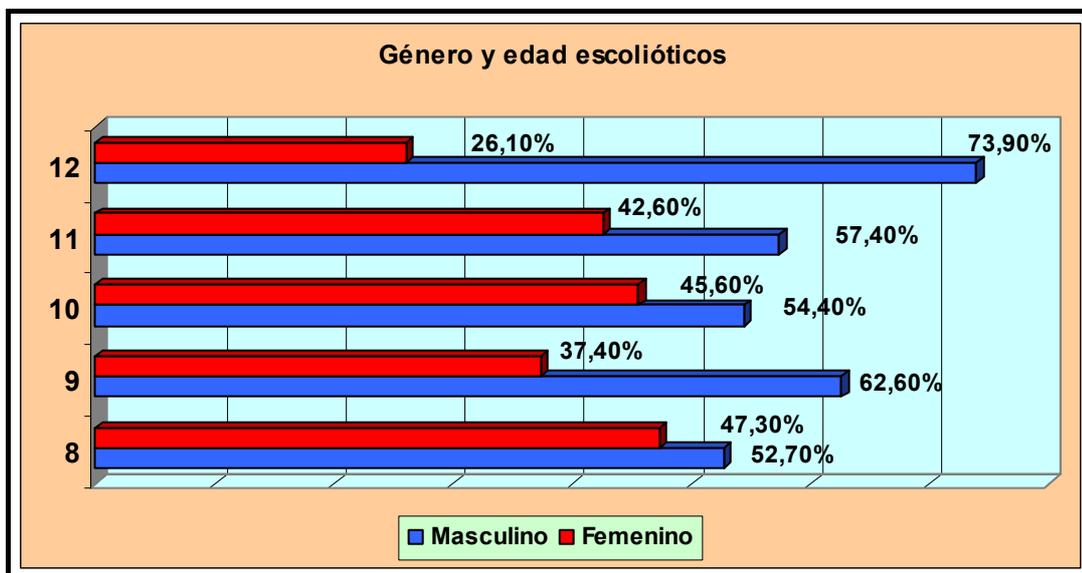


Figura 4.30 - Género de sujetos con escoliosis en función de la edad.

4.3.1.2. Distribución del género en las zonas de estudio.

En la tabla siguiente donde se recogen el total de sujetos escolióticos en cada una de las zonas, se analiza la distribución de estos en función del género.

Zona	Género			
	Masculino		Femenino	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Zona 1	92	73%	34	27%
Zona 2	52	51%	50	49%
Zona 3	25	56,8%	19	43,2%
Zona 4	27	52,9%	24	47,1%
Zona 5	23	45,1%	28	54,9%
Zona 6	29	50%	29	50%
Zona 7	24	60%	16	40%
Total	272	57,6%	200	42,4%

Tabla 4.30. Distribución del género y las zonas de estudio de los sujetos con escoliosis.

Cuando realizamos el análisis por zonas individualmente, vemos que el porcentaje de sujetos identificados como escolióticos, en la mayor parte de ellos se aproxima al 16% de la media poblacional, con la excepción de la zona 5, donde las cifras se disparan hasta el 26%, dándose la circunstancia de que esta zona es la única en la que el número de chicas escolióticas (54,9%) supera al de chicos (45,1%).

Según los datos extraídos anteriormente y los de la figura siguiente, observamos diferencias significativas ($p=0,004$) en el conjunto de todas las zonas en cuanto al género de los individuos escolióticos, dichas diferencias vienen determinadas por la zona 1 (Granada Capital) en la que el 73% de los escolióticos son niños frente al 27% que son niñas y en menor medida la zona 7 (Montes Orientales-Poniente), donde el 60% son varones y el 40% chicas. En el resto de las zonas, la escoliosis se presenta en porcentajes similares tanto en varones como en mujeres, como se muestra en la figura siguiente, existiendo una mayor concentración de varones escolióticos en todas las zonas exceptuando la zona 5 (Alpujarra-Valle de Lecrín).

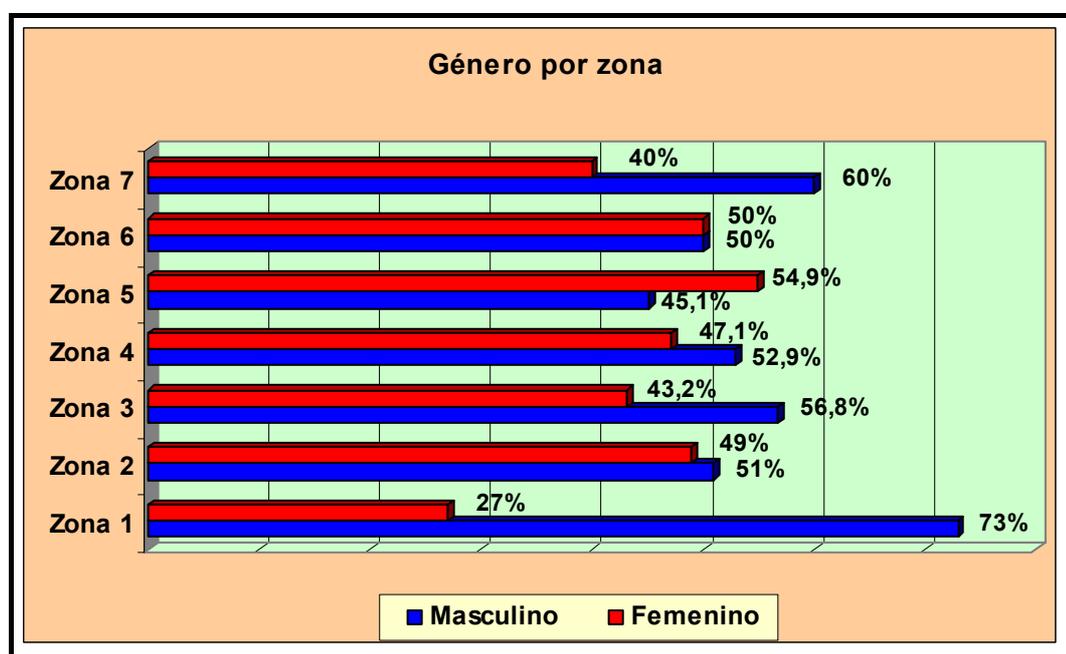


Figura 4.31 - Distribución del género de sujetos con escoliosis en función de la zona.

4.3.1.3. Distribución de la prevalencia de escoliosis en las distintas zonas en función de la edad de los sujetos.

Analizamos en este bloque la distribución de los cinco grupos de edad de los niños/as escolióticos en función de las siete zonas clasificadas para el estudio.

Edad		Zona							Total
		Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	
8	Recuento	30	31	11	8	9	13	10	112
	% de Edad	26,8%	27,7%	9,8%	7,1%	8,0%	11,6%	8,9%	100,0%
	% de Zona	23,8%	30,4%	25,0%	15,7%	17,6%	22,4%	25,0%	23,7%
9	Recuento	35	20	6	10	6	26	12	115
	% de Edad	30,4%	17,4%	5,2%	8,7%	5,2%	22,6%	10,4%	100,0%
	% de Zona	27,8%	19,6%	13,6%	19,6%	11,8%	44,8%	30,0%	24,4%
10	Recuento	31	15	14	21	13	12	8	114
	% de Edad	27,2%	13,2%	12,3%	18,4%	11,4%	10,5%	7,0%	100,0%
	% de Zona	24,6%	14,7%	31,8%	41,2%	25,5%	20,7%	20,0%	24,2%
11	Recuento	27	30	11	8	20	3	9	108
	% de Edad	25,0%	27,8%	10,2%	7,4%	18,5%	2,8%	8,3%	100,0%
	% de Zona	21,4%	29,4%	25,0%	15,7%	39,2%	5,2%	22,5%	22,9%
12	Recuento	3	6	2	4	3	4	1	23
	% de Edad	13,0%	26,1%	8,7%	17,4%	13,0%	17,4%	4,3%	100,0%
	% de Zona	2,4%	5,9%	4,5%	7,8%	5,9%	6,9%	2,5%	4,9%
Total	Recuento	126	102	44	51	51	58	40	472
	% de Edad	26,7%	21,6%	9,3%	10,8%	10,8%	12,3%	8,5%	100,0%
	% de Zona	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabla 4.31. Distribución de la edad por zonas en sujetos con escoliosis.

Existe asociación ($p=0,000$) observada en la tabla anterior en base a las zonas de estudio, así en los 8 años la incidencia de escoliosis en el Extrarradio (30,4%) contrasta con el 15,7% en la zona de Guadix-Baza (zona 4), así mismo el 44,8% de Loja-Poniente Sur (zona 6) frente al 11,8% de Alpujarra-Valle de Lecrín (zona 5) en los 9 años, del mismo modo destacar que en sujetos con escoliosis a los 10 años el 41,2% de Guadix-Baza (zona 4) frente al 14,7% del Extrarradio (zona 2) y a los 11 años el 39,2% de Alpujarra-Valle de Lecrín (zona 5) frente al 5,2% de Loja-Poniente Sur (zona 6) como mayor y menor porcentaje respectivamente. Las menores diferencias entre zonas corresponden a la edad de 12 años, aunque hay que recordar que en este grupo de edad es donde existe menor número de sujetos totales.

Estos datos ponen de manifiesto la heterogeneidad de la distribución de los individuos escolióticos a las distintas edades en cada una de las zonas, así en la zona 1, la distribución de la patología por grupos de edad es homogénea (exceptuando los 12 años, por motivos anteriormente descritos), en la zona 2 estos individuos se concentran fundamentalmente en los 8 y 11 años, mientras la zona 4 lo hace en los 10 y en zona 6 a los 9 años. A priori podríamos pensar que estas diferencias se pueden atribuir a niveles de desarrollo de los sujetos en las distintas zonas, sin embargo como veremos mas adelante, esto parece poco probable, ya que por ejemplo en la zona 2, entre los individuos de 8 años no hay ningún varón y solamente una chica que

presenta un nivel de desarrollo superior al que correspondería su edad cronológica.

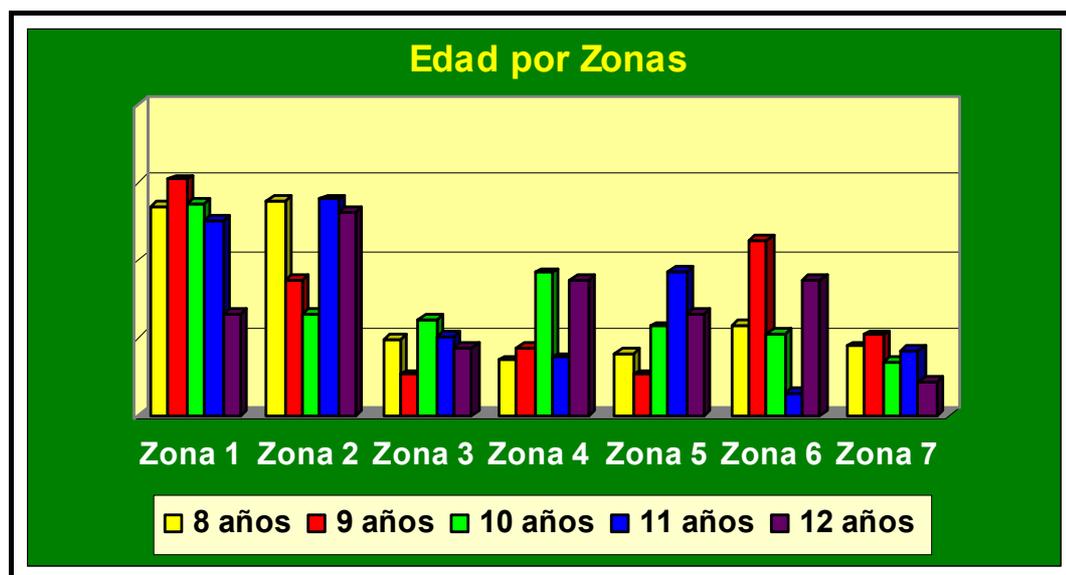


Figura 4.32- Distribución de la escoliosis por edad en las zonas de estudio.

En la figura anterior realizamos una muestra gráfica de la distribución de las zonas en función de los cinco grupos de edad, estableciendo como valores más altos los registrados en Granada y el Extrarradio.

Resumiendo estos tres apartados anteriormente, basados en características morfométricas y distribución geográfica, podemos determinar que los individuos varones con escoliosis en nuestro estudio presentan valores mas altos que las féminas en todas las edades y zonas

(excepto zona 5), existiendo las diferencias más amplias entre géneros en Granada Capital y Montes Orientales-Poniente (zona 1 y 4).

4.3.1.4. Relación de escoliosis con otras características morfofuncionales.

Una vez analizados los sujetos escolióticos en función del género, edad y zonas geográficas, en este apartado establecemos las relaciones que presentan los individuos escolióticos con el resto de características morfofuncionales (hiperlaxitud articular, flexibilidad, crecimiento, obesidad y tipología de pie), presentes en nuestro estudio.

4.3.1.4.1. Relaciones entre escoliosis e hiperlaxitud.

Como ya se comentó en la población total se registró un 25,4% de sujetos laxos atendiendo a la caracterización definida por el Test de Beighton (positivo y negativo).

4.3.1.4.1.1. Distribución de hiperlaxitud ligamentosa por géneros en la escoliosis.

Los datos de la tabla siguiente nos indican que la prevalencia de esta característica entre los individuos escolióticos es del 26,5% (125), e igualmente como en los sujetos considerados hipermóviles las niñas

presentan frecuencias superiores (60%) a los niños, aspectos que coinciden con la tabla 4.5., que establecía una mayor prevalencia de hipermovilidad articular en el género femenino (62,1%) en la población total escolar de la provincia de Granada.

Beighton		Género		Total
		Masculino	Femenino	
Positivo	Recuento	50	75	125
	% de Beighton	40,0%	60,0%	100,0%
	% de Género	18,4%	37,5%	26,5%
	% del total	10,6%	15,9%	26,5%
Negativo	Recuento	222	125	347
	% de Beighton	64,0%	36,0%	100,0%
	% de Género	81,6%	62,5%	73,5%
	% del total	47,0%	26,5%	73,5%
Total	Recuento	272	200	472
	% de Beighton	57,6%	42,4%	100,0%
	% de Género	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	57,6%	42,4%	100,0%

Tabla 4.32. Distribución del género en función de la hiperlaxitud ligamentosa en sujetos con escoliosis.

La tabla anterior lo que nos indica es que la probabilidad de que un niño o niña presente hiperlaxitud no se ve modificada por el hecho de sufrir un proceso escoliótico, de lo que cabe deducir una muy baja asociación entre esta alteración y el carácter hiperlaxo del sujeto, como por otra parte se puede comprobar calculando el correspondiente coeficiente de correlación de Spearman (0,016; $p=0,381$) para la

población total; (0,024; $p=0,355$) para total varones; y (-0,003; $p=0,911$) para total de mujeres.

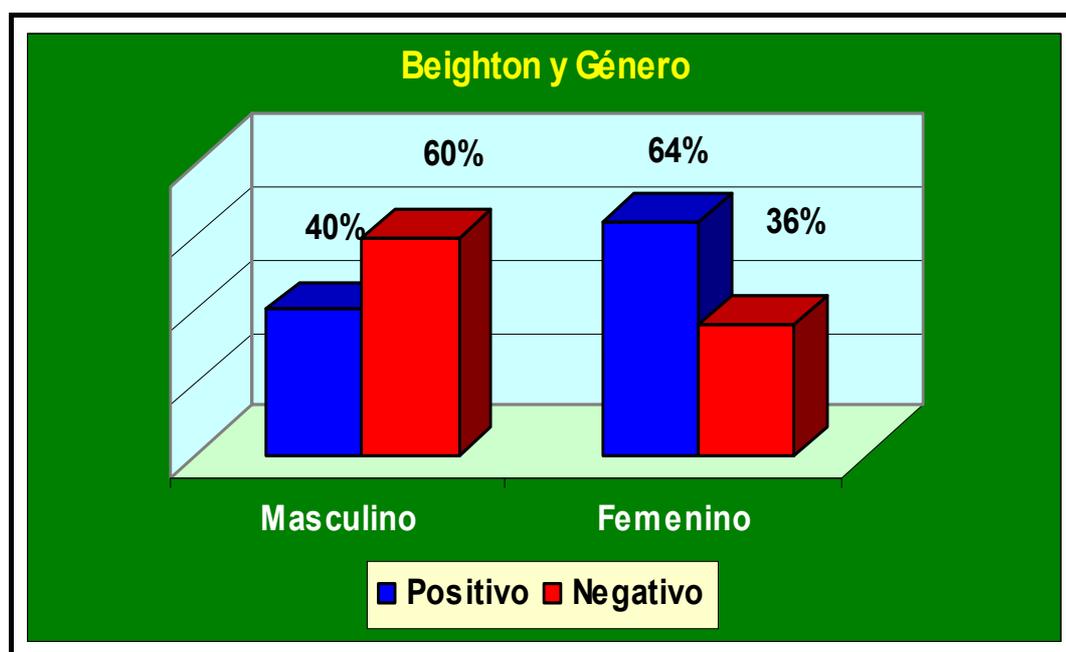


Figura 4.33- Distribución del género de sujetos con escoliosis en función de la hiperlaxitud total analizada.

4.3.1.4.1.2. Escoliosis e hiperlaxitud por edad.

En la siguiente tabla se recogen los datos concernientes a la edad de la población escoliótica, distribuida en función de la hipermovilidad articular.

Beighton		Edad					Total
		8	9	10	11	12	
Positivo	Recuento	34	36	36	14	5	125
	% Beighton	27,2%	28,8%	28,8%	11,2%	4,0%	100,0%
	% de Edad	30,4%	31,3%	31,6%	13,0%	21,7%	26,5%
	% del total	7,2%	7,6%	7,6%	3,0%	1,1%	26,5%
Negativo	Recuento	78	79	78	94	18	347
	% Beighton	22,5%	22,8%	22,5%	27,1%	5,2%	100,0%
	% de Edad	69,6%	68,7%	68,4%	87,0%	78,3%	73,5%
	% del total	16,5%	16,7%	16,5%	19,9%	3,8%	73,5%
Total	Recuento	112	115	114	108	23	472
	% Beighton	23,7%	24,4%	24,2%	22,9%	4,9%	100,0%
	% de Edad	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100%	100,0%
	% del total	23,7%	24,4%	24,2%	22,9%	4,9%	100,0%

Tabla 4.33.- Distribución de la edad en función de la hiperlaxitud ligamentosa en sujetos con escoliosis.

Así mismo la incidencia de hiperlaxitud entre los individuos escolióticos es similar entre los niños/as de 8 a 10 años (28,3%), disminuyendo significativamente a partir de los 11 años lo que coincide con los datos de la población total y con los expresado por Cheng y cols.(1991).

Como se muestra en la figura siguiente la escoliosis no parece asociarse significativamente con ningún grupo de edad, estos datos nos vuelven a indicar la ausencia de relación entre escoliosis e hiperlaxitud.

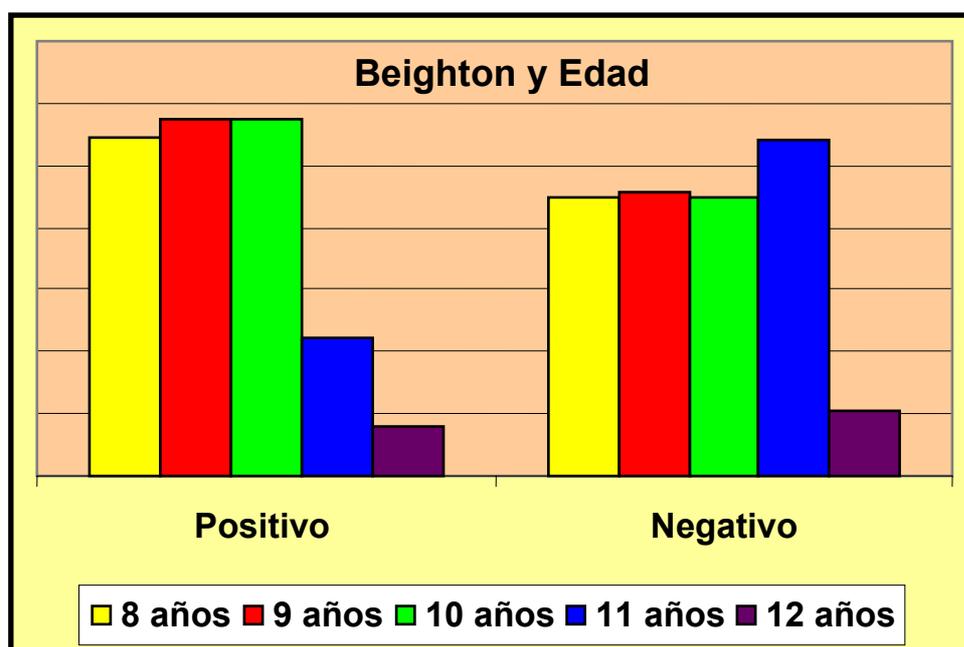


Figura 4.34 - Distribución de la edad de sujetos con escoliosis en función de la hiperlaxitud ligamentosa.

4.3.1.4.1.3. Escoliosis e hiperlaxitud por zona.

Establecemos la incidencia de hiperlaxitud ligamentosa en sujetos con escoliosis basándonos en su distribución geográfica, apreciamos en la tabla siguiente diferencias muy significativas ($p=0,000$) en cuanto al conjunto de las zonas de estudio. La prevalencia en la zona 5 (Alpujarra-Valle de Lecrín) y zona 6 (Loja-Poniente Sur) con 45,1% y 48,3% respectivamente, son las más altas en todas las áreas geográficas estudiadas. Así mismo los valores del Extrarradio (zona 2) y Granada Capital (zona 1) con 15,7% y 15,1% son los valores que nos denotan la

menor incidencia de hiperlaxitud ligamentosa en los individuos escolióticos de estas zonas.

Beighton		Zona							Total
		Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	
Positivo	Recuento	19	16	12	19	23	28	8	125
	% de Beighton	15,2%	12,8%	9,6%	15,2%	18,4%	22,4%	6,4%	100%
	% de Zona	15,1%	15,7%	27,3%	37,3%	45,1%	48,3%	20%	26,5%
Negativo	Recuento	107	86	32	32	28	30	32	347
	% de Beighton	30,8%	24,8%	9,2%	9,2%	8,1%	8,6%	9,2%	100,0%
	% de Zona	84,9%	84,3%	72,7%	62,7%	54,9%	51,7%	80%	73,5%
Total	Recuento	126	102	44	51	51	58	40	472
	% de Beighton	26,7%	21,6%	9,3%	10,8%	10,8%	12,3%	8,5%	100,0%
	% de Zona	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100%	100%	100%	100,0%

Tabla 4.34. Distribución de zonas e hiperlaxitud ligamentosa en escolióticos.

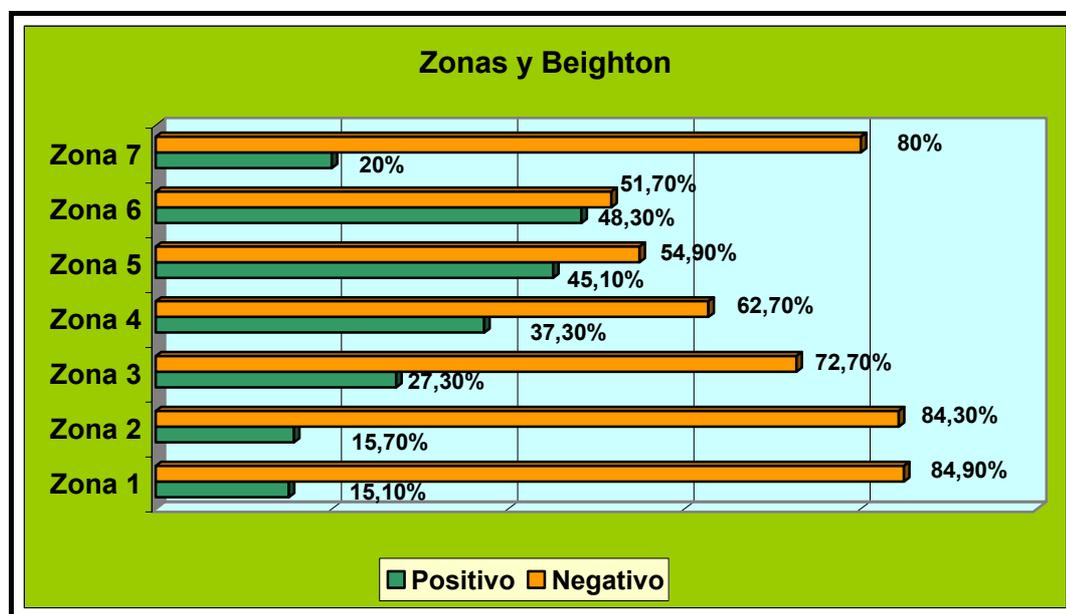


Figura 4.35 - Distribución de zonas en sujetos escolióticos en función de la hiperlaxitud ligamentosa.

Esta distribución no es significativamente distinta a la que se encuentra para la población total, pero nada similar a la distribución de hiperlaxitud de individuos escolióticos que presentaba porcentajes algo superiores en la zona 5.

En resumen decimos que:

- La población con escoliosis es mayor en el género masculino, mientras que la hiperlaxitud ligamentosa es predominante en el femenino.
- La hipermovilidad articular disminuye conforme aumenta la edad a partir de los 11 años y los sujetos escolióticos no se ven afectados por estos cambios de edad.
- La distribución de hipermovilidad y escoliosis entre las zonas no es coincidente.

Por tanto en base a estos datos, no se puede establecer ningún tipo de asociación entre la presencia de una mayor laxitud articular y una mayor probabilidad de desarrollar escoliosis.

4.3.1.4.2. Escoliosis y flexibilidad.

En este bloque analizaremos la relación que existe entre la flexión anterior de tronco (flexibilidad) y medidas morfométricas y geográficas en los individuos con escoliosis.

4.3.1.4.2.1. Escoliosis y flexibilidad por género.

El apartado concerniente a la asociación de flexión anterior de tronco y género de la población escoliótica de Granada y Provincia, se determina en la siguiente tabla:

Género	N	Media	Desv. típ.	Mínimo	Máximo
Masculino	272	19,86	6,100	4	36
Femenino	200	19,41	6,138	6	44
Total	472	19,67	6,114	4	44

Tabla 4.35. Flexibilidad y género en los individuos con escoliosis.

Los 19,86cm, de media es lo que presentan los niños escolióticos de flexibilidad media, dato que no reporta diferencias significativas con los 19,41cm de las niñas. Este análisis nos determina que por géneros no parece haber diferencias, sin embargo debemos destacar que en relación con la población total los niños escolióticos presentan unos valores medios ligeramente superiores, del mismo modo las féminas obtienen una media casi idéntica a la de la población total.

Sin embargo dentro de la similitud de medias es relevante que sean los niños escolióticos los que obtengan mayores valores, cuando diversos autores como Álvarez del Villar (1985), Arnold (1986) y Arregui y col (2001) afirmaban que a estas edades las niñas eran mas flexibles que los niños.

A priori podemos considerar que este cambio en sujetos con escoliosis pueda deberse al hecho de que la mayor presencia de chicos escolióticos se produce en la zona 1, del mismo modo que es dicha área geográfica donde se dan los mayores índices de flexión anterior de tronco como pudimos comprobar en el apartado 4.2.4.

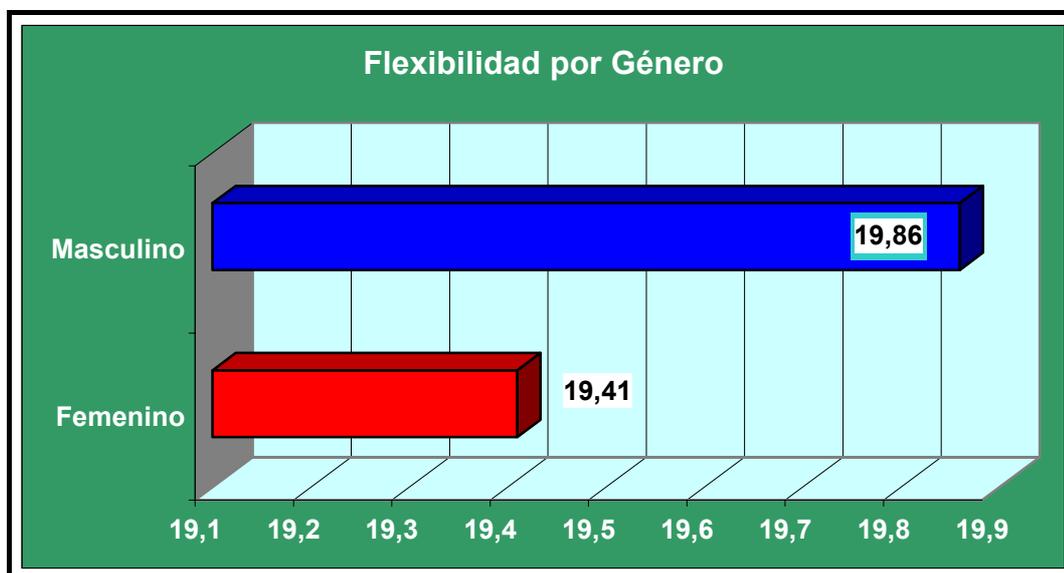


Figura 4.36 - Flexibilidad media de los sujetos escolióticos en función del género.

4.3.1.4.2.2. Escoliosis y Flexibilidad por edad.

En este apartado se determina la flexibilidad media de los individuos escolióticos en función de los 5 grupos de edad, así en la siguiente tabla, analizamos la media en las diferentes edades de los 472 individuos con escoliosis, mostrando como los valores oscilan entre los 20,30cm a los 11 años como mayor valor frente a los 18,96cm, obtenidos a los 10 años como menor índice medio de flexibilidad.

Edad	N	Media	Desv. típ.	Mínimo	Máximo
8	112	19,67	6,032	6	44
9	115	19,83	5,421	6	35
10	114	18,96	6,146	4	34
11	108	20,30	6,732	6	36
12	23	19,39	6,727	5	33
Total	472	19,67	6,114	4	44

Tabla 4.36. Flexibilidad en función de la edad en individuos con escoliosis.

Las medias de los individuos escolióticos comparadas con las de la población total (ver tabla 4.9), no nos deparan diferencias en los diversos grupos de edad, exceptuando a los 12 años, donde los individuos escolióticos presentan unos valores superiores a los de la población en general.

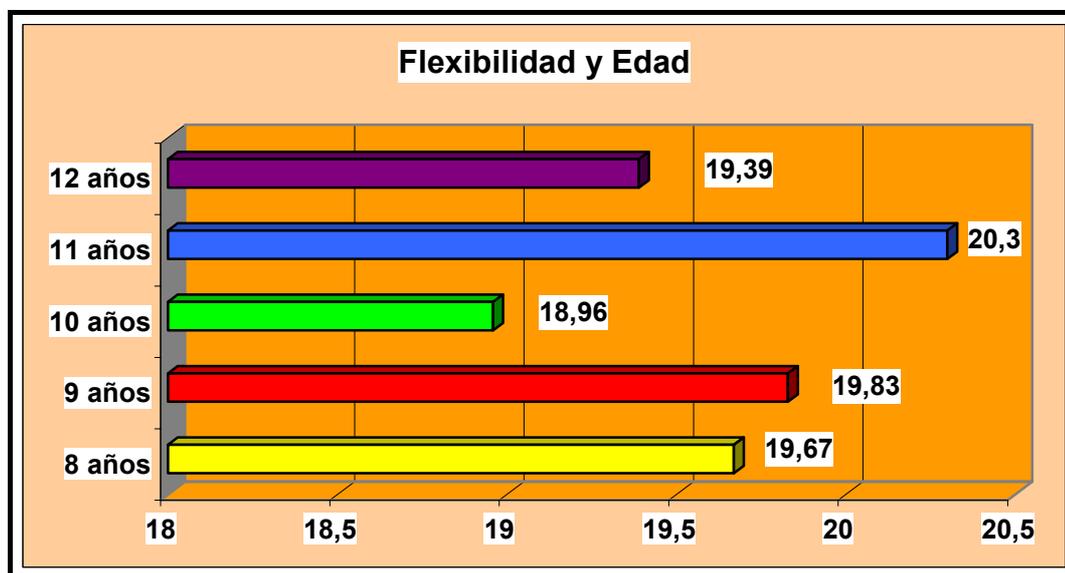


Figura 4.37. Flexibilidad media de los niños/as escolióticos en función de su edad.

Los datos obtenidos en la figura anterior si los comparamos con los de la población general, no nos deparan grandes diferencias, exceptuando la establecida en los doce años que es superior en los individuos escolióticos por un 1,65cm, como se ha comentado anteriormente.

4.3.1.4.2.3. Escoliosis y Flexibilidad por zona.

En este bloque determinamos la flexibilidad de los sujetos escolióticos en base a las siete zonas de estudio de Granada y Provincia, en la siguiente tabla y figura se establecen las medias de flexibilidad de los sujetos con patología escoliótica. Así los datos, presentan

variaciones muy altas con valores que oscilan entre los 23,02cm., de Granada Capital (zona 1) y los 15,55cm., de Guadix-Baza (zona4), por tanto los individuos escolióticos presentan diferencias significativas, destacando el dato de que los niños/as escolióticos de Granada Capital y Extrarradio presentan los valores por encima de los 20 cm.

Estos datos nos hacen suponer que unas mejoras en los factores extrínsecos que atañen a la flexibilidad producidos en las áreas mas cercanas a la capital (condición física, mejoras de salud, instalaciones, etc.), provocan que en dichas comarcas esté más desarrollada esta cualidad, y no tanto el hecho de presentar o no escoliosis.

Así mostramos la flexibilidad media de los individuos escolióticos, determinando las amplias diferencias existentes por zonas, si los comparamos con los valores medios obtenidos en la población total, notamos en general unos promedios similares, no superando en ningún caso el centímetro de diferencia entre escolióticos y población general.

Así mismo destacamos el hecho de que cada zona presenta una media distinta del resto, aspecto que nos determina heterogeneización, en cuanto a la distribución geográfica.

Zona	N	Media	Desv. típ.	Mínimo	Máximo
Zona 1	126	23,02	5,654	10	44
Zona 2	102	20,69	5,667	6	35
Zona 3	44	18,73	5,410	8	31
Zona 4	51	15,55	4,981	6	25
Zona 5	51	18,04	7,099	4	31
Zona 6	58	18,24	4,543	7	26
Zona 7	40	16,95	5,542	5	34
Total	472	19,67	6,114	4	44

Tabla 4.37. Flexibilidad según zona de estudio en niños/as escolióticos.

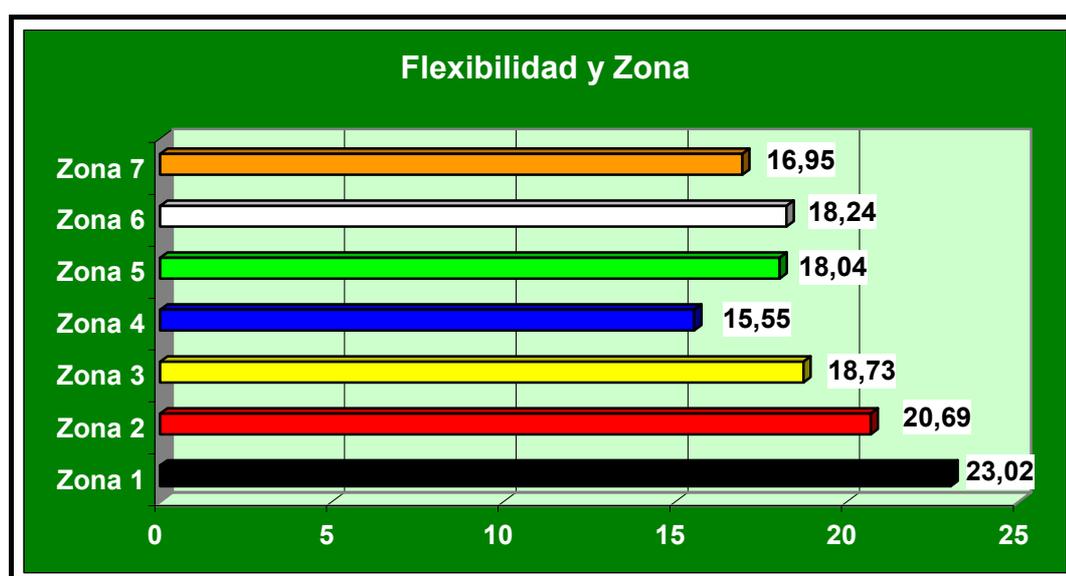


Figura 4.38 - Flexibilidad media en zonas de estudio de los individuos escolióticos.

En resumen podemos decir que los individuos escolióticos, presentan valores muy similares por género, que a los 11 años es cuando aparece la mayor flexibilidad media, y que por distribución geográfica la flexibilidad media difiere mucho de unas zonas a otras, sin embargo no

se muestran diferencias apreciables con la población total para su misma zona.

4.3.1.4.3. Escoliosis y Crecimiento.

En este apartado analizamos los datos concernientes al crecimiento de la población escoliótica, que ha sido categorizado anteriormente, estudiaremos los grupos de edad y distribución geográfica de los sujetos calificados como escolióticos en relación con el desarrollo puberal, en la tabla 4.12 se observó como el 15,9% de la población escoliótica había alcanzado el inicio madurativo.

4.3.1.4.3.1. Escoliosis y Crecimiento por edad.

En la tabla que establecemos a continuación, distribuimos los grupos de edad (5 categorías) de los individuos escolióticos, basándonos en la categorización del crecimiento, encontrando asociación muy significativa ($p=0,000$) en el conjunto.

De esta forma los VI (masculino), representan los valores mas superiores (53,2%), manteniendo valores similares en todas las edades, dato que se opone al de FI (femenino), que conforme aumenta la edad disminuye su frecuencia, con lo que en FII (femenino) ocurre el efecto contrario, mientras que en VII (masculino), el índice de frecuencia es mínimo, dato que confirma que las chicas escolióticas al igual que las de

la población total, desarrollan antes que los chicos en estas edades. En los sujetos escolióticos a los 8 y 9 años los casos de crecimiento son mínimos mientras que a partir de los 10 años es cuando comienza a producirse este, mas precoz en el género femenino.

Crecimiento		Edad					Total
		8	9	10	11	12	
Categoría VI	Recuento	59	72	56	50	14	251
	% de Crecimiento	23,5%	28,7%	22,3%	19,9%	5,6%	100,0%
	% de Edad	52,7%	62,6%	49,1%	46,3%	60,9%	53,2%
	% del total	12,5%	15,3%	11,9%	10,6%	3,0%	53,2%
Categoría FI	Recuento	50	41	27	23	5	146
	% de Crecimiento	34,2%	28,1%	18,5%	15,8%	3,4%	100,0%
	% de Edad	44,6%	35,7%	23,7%	21,3%	21,7%	30,9%
	% del total	10,6%	8,7%	5,7%	4,9%	1,1%	30,9%
Categoría VII	Recuento	0	0	6	12	3	21
	% de Crecimiento	,0%	,0%	28,6%	57,1%	14,3%	100,0%
	% de Edad	,0%	,0%	5,3%	11,1%	13,0%	4,4%
	% del total	,0%	,0%	1,3%	2,5%	,6%	4,4%
Categoría FII	Recuento	3	2	25	23	1	54
	% de Crecimiento	5,6%	3,7%	46,3%	42,6%	1,9%	100,0%
	% de Edad	2,7%	1,7%	21,9%	21,3%	4,3%	11,4%
	% del total	,6%	,4%	5,3%	4,9%	,2%	11,4%
Total	Recuento	112	115	114	108	23	472
	% de Crecimiento	23,7%	24,4%	24,2%	22,9%	4,9%	100,0%
	% de Edad	100%	100%	100%	100%	100%	100,0%
	% del total	23,7%	24,4%	24,2%	22,9%	4,9%	100,0%

Tabla 4.38.- Distribución de los sujetos escolióticos en función de su crecimiento y edad.

En cuanto al comportamiento que tienen los individuos escolióticos en relación a la población total, observamos en la figura 4.13 como los niños/as escolióticos presentaban un 84,1% frente al 81,7% de la población total y un inicio de maduración de un 15,9% en escolióticos frente a un 18,7% en población total, porcentajes muy similares.

Nos indican un ligero inicio de desarrollo puberal mayor en la población total, lo que nos lleva a deducir que los sujetos escolióticos desarrollan un poco más tarde, dato que tiene su explicación en la mayor presencia del género masculino entre los sujetos escolióticos, y puesto que son las féminas las que comienzan más precozmente su proceso madurativo (Zurita, 2000 y Quintana, 2004), esto nos explicaría estas pequeñas diferencias con la población total.

4.3.1.4.3.2. Escoliosis y Crecimiento por zona.

La distribución geográfica en cuanto al desarrollo de los niños/as con alteración escoliótica viene establecido en la siguiente tabla, donde el crecimiento en todas las zonas de estudio sigue una progresión uniforme, de tal modo que la categoría VI (masculino) es la más representada en todas las zonas, a continuación las categorías FI y FII relacionadas ambas con el género femenino y por último la VII, con la incidencia más baja en la población con patología de escoliosis.

Crecimiento		Zona							Total
		Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	
Categoría VI	Recuento	82	46	22	27	22	29	23	251
	% de Crecimiento	32,7%	18,3%	8,8%	10,8%	8,8%	11,6%	9,2%	100,0%
	% de Zona	65,1%	45,1%	50,0%	52,9%	43,1%	50,0%	57,5%	53,2%
	% del total	17,4%	9,7%	4,7%	5,7%	4,7%	6,1%	4,9%	53,2%
Categoría FI	Recuento	22	38	11	19	20	22	14	146
	% de Crecimiento	15,1%	26,0%	7,5%	13,0%	13,7%	15,1%	9,6%	100,0%
	% de Zona	17,5%	37,3%	25,0%	37,3%	39,2%	37,9%	35,0%	30,9%
	% del total	4,7%	8,1%	2,3%	4,0%	4,2%	4,7%	3,0%	30,9%
Categoría VII	Recuento	10	6	3	0	1	0	1	21
	% de Crecimiento	47,6%	28,6%	14,3%	,0%	4,8%	,0%	4,8%	100,0%
	% de Zona	7,9%	5,9%	6,8%	,0%	2,0%	,0%	2,5%	4,4%
	% del total	2,1%	1,3%	,6%	,0%	,2%	,0%	,2%	4,4%
Categoría FII	Recuento	12	12	8	5	8	7	2	54
	% de Crecimiento	22,2%	22,2%	14,8%	9,3%	14,8%	13,0%	3,7%	100,0%
	% de Zona	9,5%	11,8%	18,2%	9,8%	15,7%	12,1%	5,0%	11,4%
	% del total	2,5%	2,5%	1,7%	1,1%	1,7%	1,5%	,4%	11,4%
Total	Recuento	126	102	44	51	51	58	40	472
	% de Crecimiento	26,7%	21,6%	9,3%	10,8%	10,8%	12,3%	8,5%	100,0%
	% de Zona	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100,0%
	% del total	26,7%	21,6%	9,3%	10,8%	10,8%	12,3%	8,5%	100,0%

Tabla 4.39. Distribución del crecimiento en zona de estudio en individuos escolióticos.

En el bloque anterior se hacía hincapié en la posible relación que nos hacía suponer existía entre la escoliosis y el crecimiento, y que creíamos podría ser la causa de la heterogeneidad en la distribución de individuos escolióticos en las diversas zonas de estudio, la tabla anterior nos determina que el desarrollo se produce de una manera dispar en cada una de las zonas, y que no nos establece ninguna asociación de los

niños/as escolióticos en nuestra población escolar de la provincia de Granada.

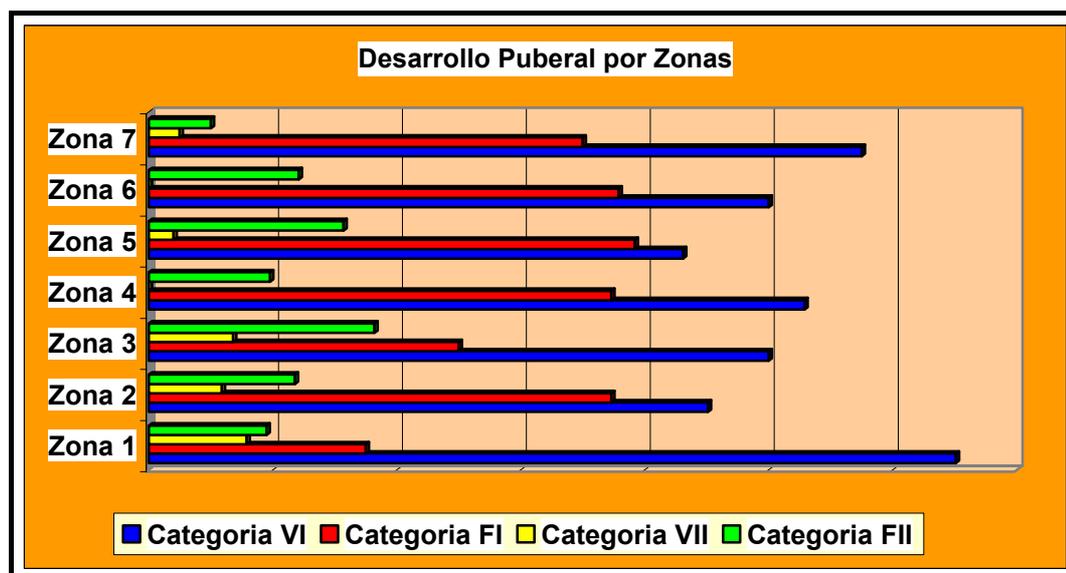


Figura 4.39 - Distribución del crecimiento en función de las zonas de estudio.

En la figura anterior destacamos como Granada Capital (zona 1) es donde mas sujetos aparecen en categoría VI (65,1%), del mismo modo en Alpujarra-Valle de Lecrín (zona 5) con 39,2% son los mas representados durante FI, así mismo en el desarrollo los índices mas elevados corresponden a Granada Capital (7,9%) en VII y Costa (zona 3) con 18,2% en FII. También debemos destacar que los sujetos escolióticos masculinos VII, de las zonas 4 y 6 presentan valores de 0, por no haberse hallado ningún caso en ellas de sujetos escolióticos, con inicio de desarrollo madurativo.

En resumen podríamos decir:

- Los sujetos escolióticos al igual que en el conjunto de la población empiezan su desarrollo antes en el género femenino (a partir de los 10 años de edad), que en el masculino.
- En todas las zonas de Granada y provincia se sigue un proceso uniforme en cuanto a las categorías establecidas para el desarrollo, pero con porcentajes muy heterogéneos según cada zona de estudio.

Por tanto no se puede establecer una clara asociación entre la presencia de escoliosis y el inicio del estirón puberal del sujeto.

4.3.1.4.4. Escoliosis y pie.

En este bloque determinamos la relación entre la medida plantar y los individuos con patología escoliótica. El pie se categoriza en tres tipos (normal, cavo y plano) y se estudian conjuntamente el derecho e izquierdo puesto que presentan proporciones similares.

Así mismo analizamos esta medida plantar en sujetos escolióticos en función de las variables morfométricas y distribución geográfica.

4.3.1.4.4.1. Escoliosis y pie por género.

Determinamos la tipología de pie y su relación por géneros en sujetos con escoliosis, establecemos pie derecho e izquierdo, de una manera conjunta viendo que los porcentajes son similares. En la siguiente tabla vemos que la mayor incidencia en sujetos con escoliosis en relación con las alteraciones de pie, corresponde a la tipología de pie cavo (26,1% y 22,9%), que son superiores al pie plano (11% y 11,9%).

Tipología de pie		Pie Derecho			Pie Izquierdo		
		Género			Género		
		Masculino	Femenino	Total	Masculino	Femenino	Total
Normal	Recuento	178	119	297	177	131	308
	% de Pie	59,9%	40,1%	100,0%	57,5%	42,5%	100,0%
	% Género	65,4%	59,5%	62,9%	65,1%	65,5%	65,3%
	% total	37,7%	25,2%	62,9%	37,5%	27,8%	65,3%
Cavo	Recuento	61	62	123	62	46	108
	% de Pie	49,6%	50,4%	100,0%	57,4%	42,6%	100,0%
	% Género	22,4%	31,0%	26,1%	22,8%	23,0%	22,9%
	% total	12,9%	13,1%	26,1%	13,1%	9,7%	22,9%
Plano	Recuento	33	19	52	33	23	56
	% de Pie	63,5%	36,5%	100,0%	58,9%	41,1%	100,0%
	% Género	12,1%	9,5%	11,0%	12,1%	11,5%	11,9%
	% total	7,0%	4,0%	11,0%	7,0%	4,9%	11,9%
Total	Recuento	272	200	472	272	200	472
	% de Pie	57,6%	42,4%	100,0%	57,6%	42,4%	100,0%
	% Género	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% total	57,6%	42,4%	100,0%	57,6%	42,4%	100,0%

Tabla 4.40. Distribución del pie por género en sujetos con escoliosis.

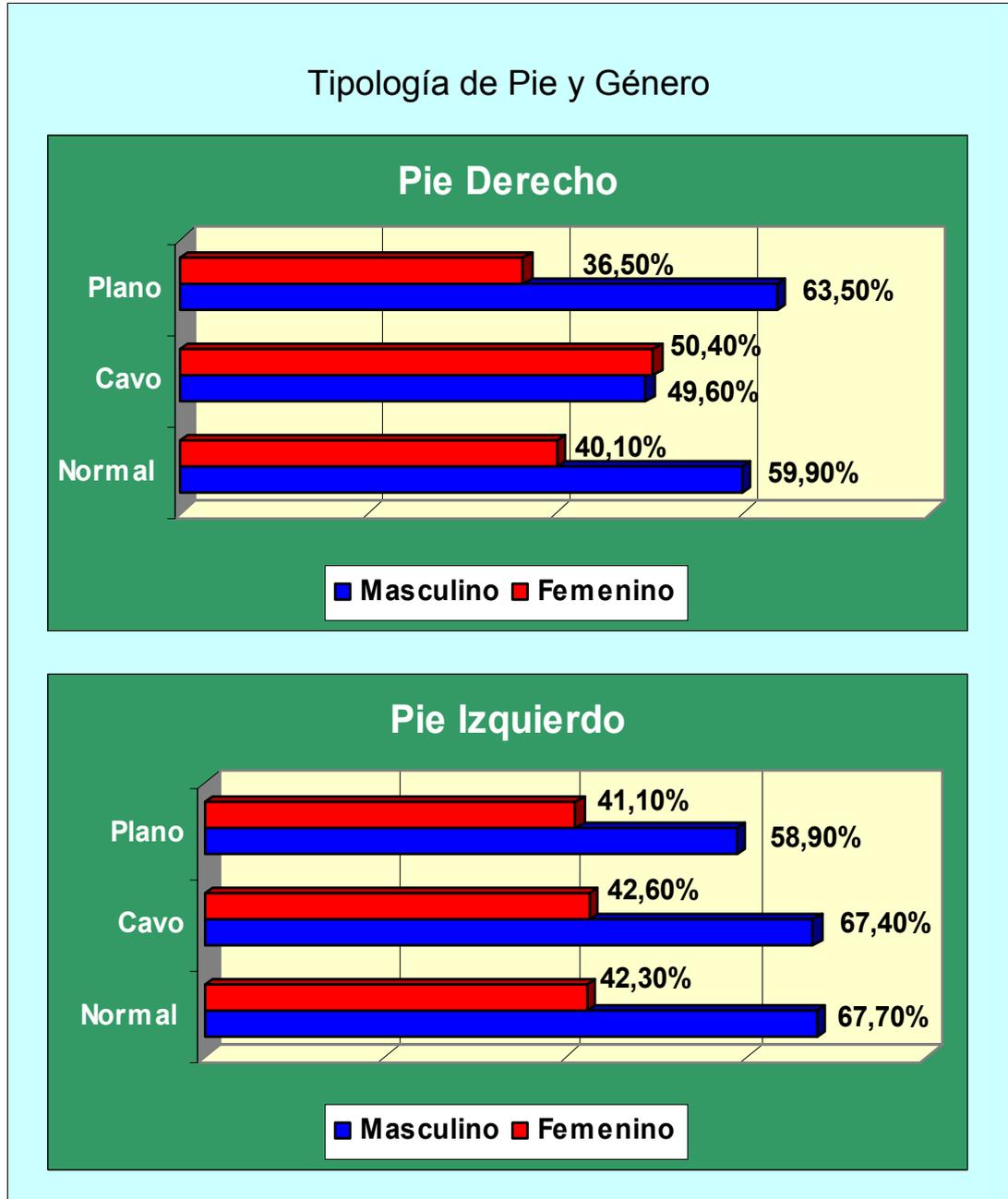


Figura 4.40 - Distribución de las tipologías de pie en sujetos con escoliosis en función del género.

Estadísticamente en la tabla y figura anterior no aparecen diferencias por géneros en individuos escolióticos, en los tipos de pie considerados alteración (cavo y plano) observamos como los porcentajes en pie izquierdo son similares para niños y niñas, existiendo alguna diferencia en pie derecho cavo (22,4% y 31% para niños/as) y en pie derecho plano (12,1% y 9,5% para hombres y mujeres). De estos datos deducimos que no apreciamos diferencias en el género de los individuos con escoliosis.

Así mismo apreciamos en los datos de la figura anterior que son similares a los aportados en la figura 4.18, referentes a la población total de estudio.

4.3.1.4.4.2. Escoliosis y pie por edad.

Analizamos la distribución de las variables plantares (normal, cavo y plano) de los niños/as en función de los grupos de edad, agrupando pie derecho e izquierdo en la misma tabla.

Dentro de este apartado, establecemos las relaciones entre escoliosis y tipología de pie en función de la edad.

Edad		Tipologías de pie							
		Pie Derecho				Pie Izquierdo			
		Normal	Cavo	Plano	Total	Normal	Cavo	Plano	Total
8	Recuento	74	21	17	112	80	16	16	112
	% de Edad	66,1%	18,8%	15,2%	100,0%	71,4%	14,3%	14,3%	100,0%
	% Pie	24,9%	17,1%	32,7%	23,7%	26,0%	14,8%	28,6%	23,7%
	% del total	15,7%	4,4%	3,6%	23,7%	16,9%	3,4%	3,4%	23,7%
9	Recuento	71	34	10	115	67	34	14	115
	% de Edad	61,7%	29,6%	8,7%	100,0%	58,3%	29,6%	12,2%	100,0%
	% de Pie	23,9%	27,6%	19,2%	24,4%	21,8%	31,5%	25,0%	24,4%
	% del total	15,0%	7,2%	2,1%	24,4%	14,2%	7,2%	3,0%	24,4%
10	Recuento	69	29	16	114	77	22	15	114
	% de Edad	60,5%	25,4%	14,0%	100,0%	67,5%	19,3%	13,2%	100,0%
	% de Pie	23,2%	23,6%	30,8%	24,2%	25,0%	20,4%	26,8%	24,2%
	% del total	14,6%	6,1%	3,4%	24,2%	16,3%	4,7%	3,2%	24,2%
11	Recuento	67	33	8	108	69	30	9	108
	% de Edad	62,0%	30,6%	7,4%	100,0%	63,9%	27,8%	8,3%	100,0%
	% de Pie	22,6%	26,8%	15,4%	22,9%	22,4%	27,8%	16,1%	22,9%
	% del total	14,2%	7,0%	1,7%	22,9%	14,6%	6,4%	1,9%	22,9%
12	Recuento	16	6	1	23	15	6	2	23
	% de Edad	69,6%	26,1%	4,3%	100,0%	65,2%	26,1%	8,7%	100,0%
	% de Pie	5,4%	4,9%	1,9%	4,9%	4,9%	5,6%	3,6%	4,9%
	% del total	3,4%	1,3%	,2%	4,9%	3,2%	1,3%	,4%	4,9%
Total	Recuento	297	123	52	472	308	108	56	472
	% de Edad	62,9%	26,1%	11,0%	100,0%	65,3%	22,9%	11,9%	100,0%
	% de Pie	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	62,9%	26,1%	11,0%	100,0%	65,3%	22,9%	11,9%	100,0%

Tabla 4. 41. Distribución de pie por edad en sujetos con escoliosis.-

En la tabla anterior no se aprecian diferencias significativas ($p=0,29$ pie derecho y $p=0,17$ pie izquierdo) en los individuos escolióticos, tanto en el pie derecho como en el izquierdo las edades se representan en proporciones homogéneas, así en el pie normal las proporciones están en torno al 64%, valores que coinciden con los de la

población total (tablas 4.16 y 4.17), del mismo modo en el pie cavo las porcentualidades son ligeramente más heterogéneas variando los valores entre el 18,3% y 14,3% para derecho e izquierdo a los 8 años, frente al 30,6% y 27,8% que se establece a los 11 años, aunque estas diferencias son muy escasas, y a priori no creemos tengan nada que ver con la alteración de raquis que se está analizando, en el pie plano los valores están sobre los 11,5%, dato que concuerda con todas las edades. Por tanto los individuos escolióticos no muestran diferencias con la población total en cuanto a las edades y tipología de pie se refiere.

En la figura siguiente en cuanto a la edad se refiere no hay diferencias significativas en cuanto a sujetos escolióticos en pie derecho e izquierdo, destacando que los valores son muy similares entre los 8 y 12 años en pie normal, cavo y plano, siendo el primero el más frecuente en todas las edades.

Así en todas las edades los valores son muy similares en lo referente a deformidad plantar, de tal forma que podríamos afirmar que la tipología de pie está en la misma tendencia con la escoliosis que con el resto de la población de estudio.

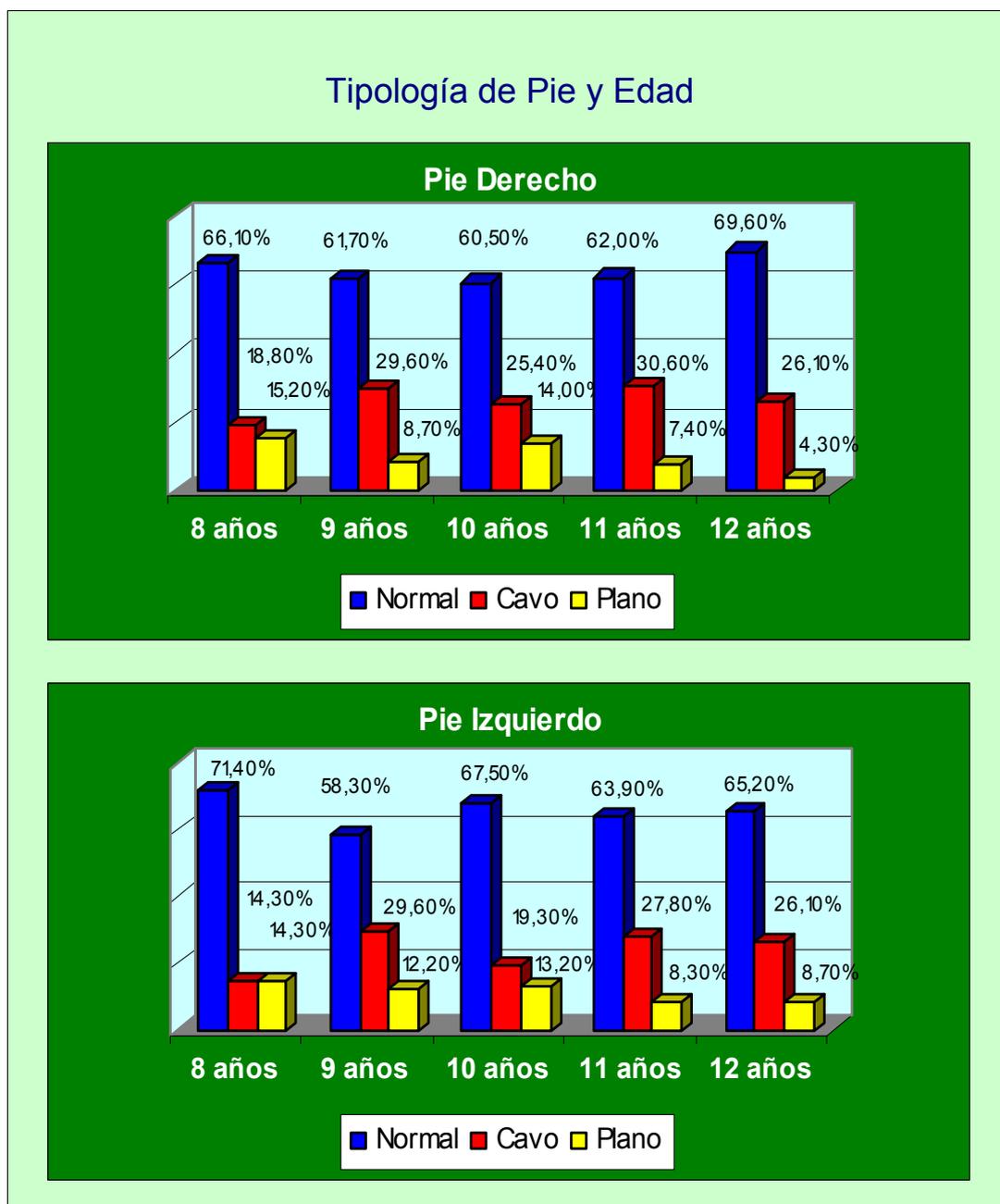


Figura 4.41 - Distribución de las tipologías de pie en sujetos con escoliosis en función de la edad.

4.3.1.4.4.3. Escoliosis y pie por zona.

En este apartado analizamos los tipos de pie en individuos escolióticos según la distribución geográfica del estudio, estableciendo una comparativa en la misma tabla de pies derechos e izquierdos, la tabla que se muestra a continuación, nos establece que no hay diferencias significativas en los individuos escolióticos ($p=0,17$ en pie derecho y $p=0,11$ en pie izquierdo), no obstante aunque los valores porcentuales son homogéneos en las zonas de estudio, encontramos en el pie cavo un 13,7% y 15,7% para pie derecho e izquierdo en la zona 5 (Alpujarra-Valle de Lecrín), índice ligeramente inferior al 24% de promedio para esta tipología plantar, datos que son muy diferentes para los sujetos de la población general de la misma zona 5, determinados por un aumento de pie plano sobre cavo, por lo que podríamos considerar que en esta área geográfica el pie cavo (mayor en sujetos escolióticos) tendría que ver en dicha alteración, considerando poco probable que interviniese en la formación de dicha deformación puesto que en el resto de comarcas el comportamiento no es el mismo, podríamos pensar en otros factores como causantes de este aumento de pie cavo sobre plano en individuos escolióticos, como el mínimo número de sujetos escolióticos en esta zona.

Edad		Tipologías de pie							
		Pie Derecho				Pie Izquierdo			
		Normal	Cavo	Plano	Total	Normal	Cavo	Plano	Total
Zona 1	Recuento	87	26	13	126	89	20	17	126
	% de Zona	69,0%	20,6%	10,3%	100,0%	70,6%	15,9%	13,5%	100,0%
	% Pie	29,3%	21,1%	25,0%	26,7%	28,9%	18,5%	30,4%	26,7%
	% del total	18,4%	5,5%	2,8%	26,7%	18,9%	4,2%	3,6%	26,7%
Zona 2	Recuento	58	33	11	102	57	35	10	102
	% de Zona	56,9%	32,4%	10,8%	100,0%	55,9%	34,3%	9,8%	100,0%
	% de Pie	19,5%	26,8%	21,2%	21,6%	18,5%	32,4%	17,9%	21,6%
	% del total	12,3%	7,0%	2,3%	21,6%	12,1%	7,4%	2,1%	21,6%
Zona 3	Recuento	27	11	6	44	25	13	6	44
	% de Zona	61,4%	25,0%	13,6%	100,0%	56,8%	29,5%	13,6%	100,0%
	% de Pie	9,1%	8,9%	11,5%	9,3%	8,1%	12,0%	10,7%	9,3%
	% del total	5,7%	2,3%	1,3%	9,3%	5,3%	2,8%	1,3%	9,3%
Zona 4	Recuento	32	15	4	51	34	10	7	51
	% de Zona	62,7%	29,4%	7,8%	100,0%	66,7%	19,6%	13,7%	100,0%
	% de Pie	10,8%	12,2%	7,7%	10,8%	11,0%	9,3%	12,5%	10,8%
	% del total	6,8%	3,2%	,8%	10,8%	7,2%	2,1%	1,5%	10,8%
Zona 5	Recuento	38	7	6	51	40	8	3	51
	% de Zona	74,5%	13,7%	11,8%	100,0%	78,4%	15,7%	5,9%	100,0%
	% de Pie	12,8%	5,7%	11,5%	10,8%	13,0%	7,4%	5,4%	10,8%
	% del total	8,1%	1,5%	1,3%	10,8%	8,5%	1,7%	,6%	10,8%
Zona 6	Recuento	29	23	6	58	36	15	7	58
	% de Zona	50,0%	39,7%	10,3%	100,0%	62,1%	25,9%	12,1%	100,0%
	% de Pie	9,8%	18,7%	11,5%	12,3%	11,7%	13,9%	12,5%	12,3%
	% del total	6,1%	4,9%	1,3%	12,3%	7,6%	3,2%	1,5%	12,3%
Zona 7	Recuento	26	8	6	40	27	7	6	40
	% de Zona	65,0%	20,0%	15,0%	100,0%	67,5%	17,5%	15,0%	100,0%
	% de Pie	8,8%	6,5%	11,5%	8,5%	8,8%	6,5%	10,7%	8,5%
	% del total	5,5%	1,7%	1,3%	8,5%	5,7%	1,5%	1,3%	8,5%
Total	Recuento	297	123	52	472	308	108	56	472
	% de Zona	62,9%	26,1%	11,0%	100,0%	65,3%	22,9%	11,9%	100,0%
	% de Pie	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	62,9%	26,1%	11,0%	100,0%	65,3%	22,9%	11,9%	100,0%

Tabla 4.42. Distribución del tipo de pie por zonas de estudio en sujetos con escoliosis.

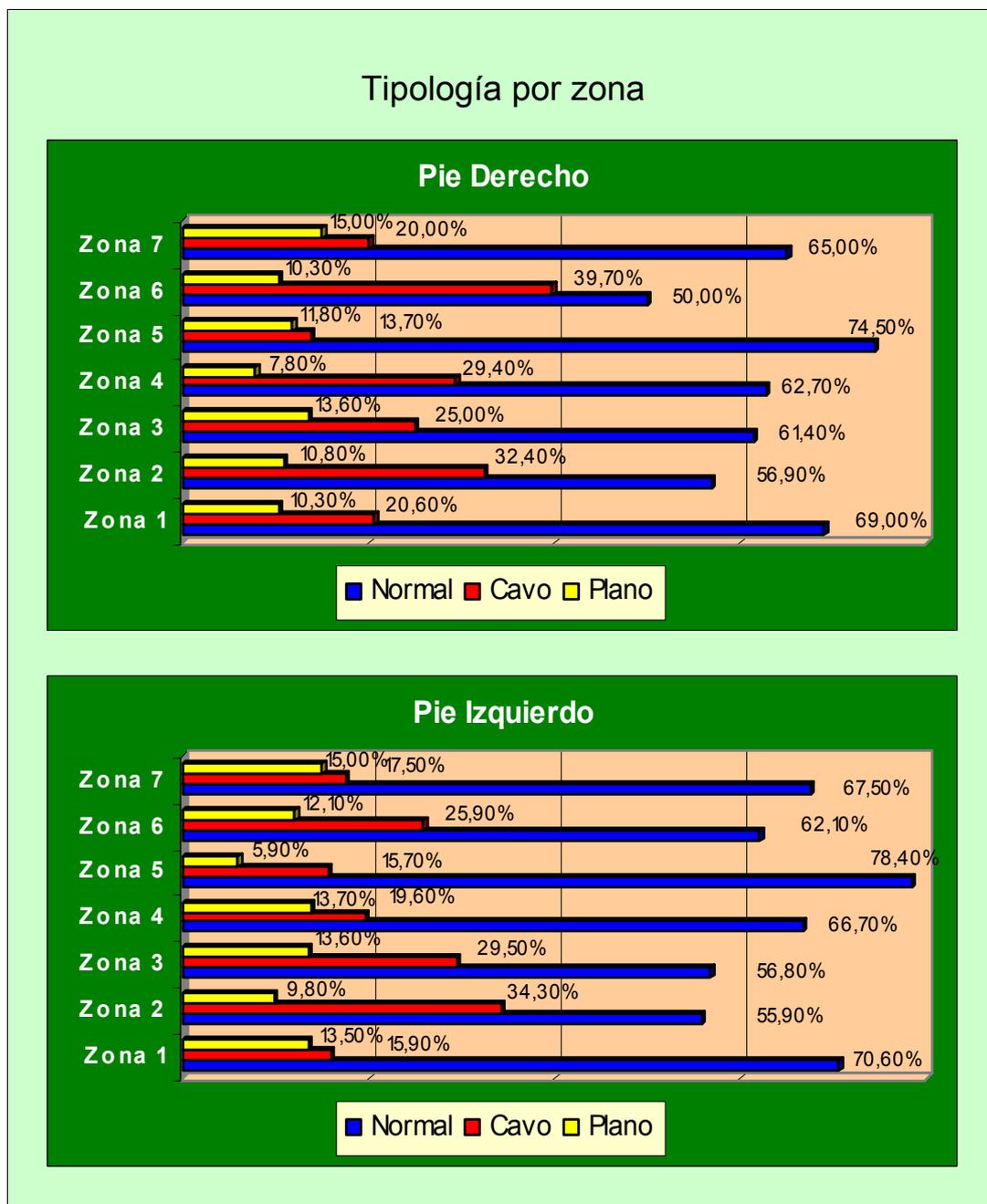


Figura 4.42- Distribución de las tipologías de pie (derecho e izquierdo) en función de las zonas de estudio.

Las tipologías de pie derecho e izquierdo por zonas no originan estadísticamente diferencias entre ellas en el conjunto, sin embargo destacamos las zonas 2, 4 y 6 con valores de pie cavo iguales o superiores al 30%, un 5% como mínimo más que en la población total de estudio lo que a priori nos puede llevar a pensar que pudiera ser que tenga relación con la escoliosis en estas zonas, pero observando los datos de la tabla 4.27, podemos mostrar como las tres zonas citadas mantienen porcentajes similares al resto de zonas geográficas del estudio, por lo que parece que dicha patología plantar no interviene en la formación de curvas escolióticas.

Así mismo en las zonas 3 y 7 es donde el pie plano alcanza valores superiores, sin embargo al igual que lo anteriormente explicado no parecen guardar relación con la escoliosis.

En resumen podríamos decir, que por género y edad no existen diferencias, pero los valores tan altos de pie cavo en el Extrarradio, Guadix-Baza y Loja-Poniente, así como de pie plano en la Costa y Montes Orientales, podrían ser causas de aumento en el número de escoliosis, sin embargo tras comprobar el número de casos de esta, se nos determina que no parece tener relación dicha deformidad raquídea con las tipologías de pie.

4.3.1.4.5. Escoliosis y Obesidad.

En este bloque analizamos los datos de sujetos escolióticos en función de las categorías establecidas para el IMC, basándonos en las variables de género, edad y zona.

4.3.1.4.5.1. Distribución de los individuos escolióticos en función del género y su relación con la obesidad.

Obesidad		Género		Total
		Masculino	Femenino	
Bajo Peso	Recuento	6	15	21
	% de Obesidad	28,6%	71,4%	100,0%
	% de Género	2,2%	7,5%	4,4%
	% del total	1,3%	3,2%	4,4%
Normopeso	Recuento	223	136	359
	% de Obesidad	62,1%	37,9%	100,0%
	% de Género	82,0%	68,0%	76,1%
	% del total	47,2%	28,8%	76,1%
Sobrepeso	Recuento	33	35	68
	% de Obesidad	48,5%	51,5%	100,0%
	% de Género	12,1%	17,5%	14,4%
	% del total	7,0%	7,4%	14,4%
Obeso	Recuento	10	14	24
	% de Obesidad	41,7%	58,3%	100,0%
	% de Género	3,7%	7,0%	5,1%
	% del total	2,1%	3,0%	5,1%
Total	Recuento	272	200	472
	% de Obesidad	57,6%	42,4%	100,0%
	% de Género	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	57,6%	42,4%	100,0%

Tabla 4.43. Distribución del género en función del IMC en sujeto escolióticos.

En la tabla anterior donde se distribuyen los sujetos escolióticos en función del IMC, la incidencia de sujetos normopesos es de 76,1% (359), dato que contrasta con los 14,4% y 5,1% de sujetos con sobrepeso y obesos. Así los varones escolióticos presentan una incidencia de normalidad en el peso de un 82%, dato que contrasta con el 68% de chicas con peso normal.

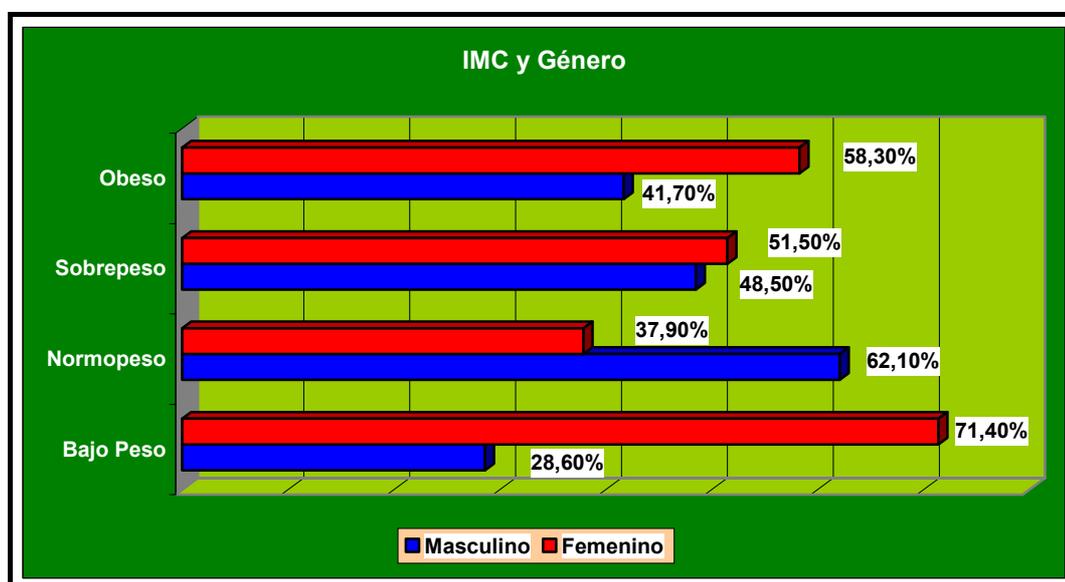


Figura 4.43 - Distribución del género de sujetos con escoliosis en función de la obesidad.

Según la tabla y figura anterior se establecen diferencias significativas ($p=0,002$) entre géneros, en términos generales las niñas escolióticas presentan valores superiores en cuanto a anomalías de peso se refieren, tanto con el bajo peso (71,4%) como en sobrepeso y obesos, donde representan valores del 51,5% y 58,3% respectivamente, frente al

valor de los normopesos que es mayor en los varones, esto nos indica que las niñas escolióticas presentan una ligera incidencia superior de obesidad por géneros, del mismo modo que podemos decir que entre los individuos con obesidad, los escolióticos no son los que presentan una mayor porcentualidad en dicho grupo con respecto al conjunto de la población.

4.3.1.4.5.2. Escoliosis y Obesidad por edad.

Los cinco grupos de edad en función de la obesidad en los individuos escolióticos establecen diferencias significativas ($p=0,043$), de esta forma la concentración de sujetos normopesos (76,1%) presenta valores homogéneos a todas las edades, del mismo modo se determinan valores muy bajos pero proporcionales a la edad en cuanto a las anomalías del peso (4,4%; 14,4% y 5,1%) para bajo peso, sobrepeso y obeso.

Intuimos que las diferencias vienen marcadas por porcentaje de normopesos así como la menor frecuencia de individuos de 12 años, estos datos nos aportan de que la obesidad (19,5%) de los sujetos escolióticos, es menor que el 26,3% de la población total, del mismo modo que es a los 10 años cuando se dan los mayores índices de obesidad en los sujetos escolióticos.

Obesidad		Edad					Total
		8	9	10	11	12	
Bajo Peso	Recuento	11	7	1	2	0	21
	% de Obesidad	52,4%	33,3%	4,8%	9,5%	,0%	100,0%
	% de Edad	9,8%	6,1%	,9%	1,9%	,0%	4,4%
	% del total	2,3%	1,5%	,2%	,4%	,0%	4,4%
Normopeso	Recuento	79	91	84	86	19	359
	% de Obesidad	22,0%	25,3%	23,4%	24,0%	5,3%	100,0%
	% de Edad	70,5%	79,1%	73,7%	79,6%	82,6%	76,1%
	% del total	16,7%	19,3%	17,8%	18,2%	4,0%	76,1%
Sobrepeso	Recuento	16	14	19	15	4	68
	% de Obesidad	23,5%	20,6%	27,9%	22,1%	5,9%	100,0%
	% de Edad	14,3%	12,2%	16,7%	13,9%	17,4%	14,4%
	% del total	3,4%	3,0%	4,0%	3,2%	,8%	14,4%
Obeso	Recuento	6	3	10	5	0	24
	% de Obesidad	25,0%	12,5%	41,7%	20,8%	,0%	100,0%
	% de Edad	5,4%	2,6%	8,8%	4,6%	,0%	5,1%
	% del total	1,3%	,6%	2,1%	1,1%	,0%	5,1%
Total	Recuento	112	115	114	108	23	472
	% de Obesidad	23,7%	24,4%	24,2%	22,9%	4,9%	100,0%
	% de Edad	100,0%	100,0%	100%	100%	100,0%	100,0%
	% del total	23,7%	24,4%	24,2%	22,9%	4,9%	100,0%

Tabla 4.44. Distribución de la edad en la obesidad en sujetos escolióticos.

En la tabla anterior se observa como la obesidad (sobrepeso y obesos) es mayor en los individuos escolióticos de 10 años (25,5%) datos que contrastan con el resto de edades que están en torno al 18% de obesidad.

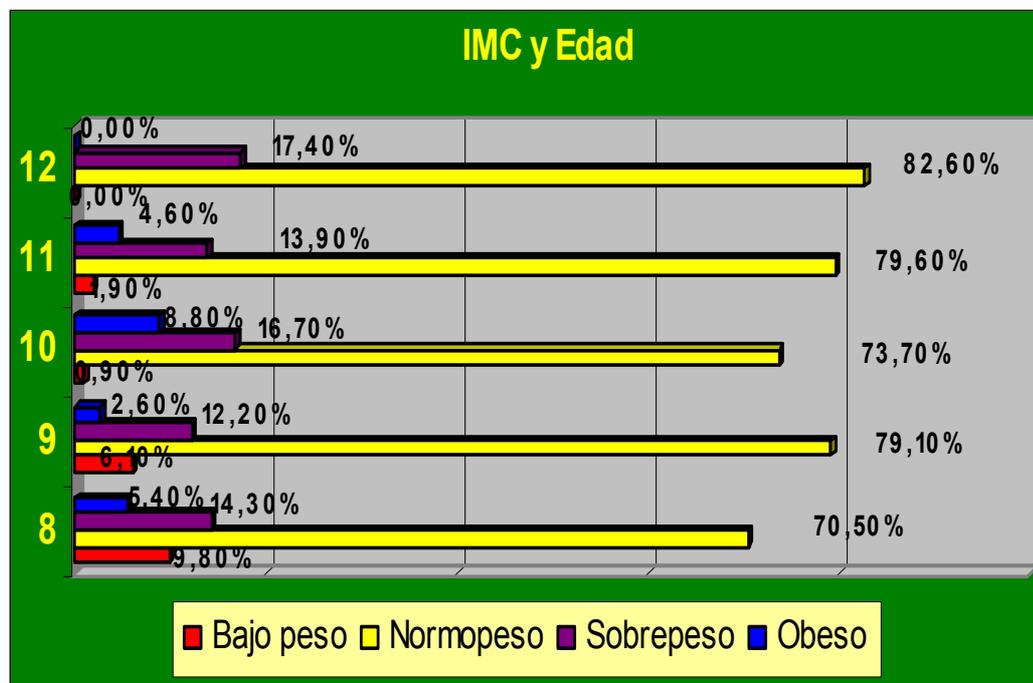


Figura 4.44 - Distribución de la edad en sujetos con escoliosis en función de la obesidad.

En la figura mostramos como a todas las edades los normopesos representan el grupo más numeroso, manteniendo un orden en todas las figuras en cuanto a las categorías, primando los normopesos, seguidos de sobrepeso y obesos y finalizando con los menores porcentajes para los bajo peso.

4.3.1.4.5.3. Escoliosis y Obesidad por zona.

La distribución geográfica (7 zonas) de los individuos escolióticos categorizados por la obesidad, se determinan en la siguiente tabla, donde se aprecian diferencias muy significativas ($p=0,007$), establecidas en todos los casos por la amplia concentración de sujetos normopesos.

En cuanto a la alteración de obesidad destacamos el 32,5% (resultado de la suma de sobrepeso y obeso) de la zona 7 (Montes Orientales-Poniente), como valor muy alto que se contrapone con el hallado en la zona 2 (Extrarradio) con 16,7% de obesidad.

Estos valores pueden determinar que en las áreas más cercanas a la capital que es donde mejores recursos deportivos, sanitarios y nutricionales hay, junto al componente genético y metabólico, producen menores casos de obesidad, por lo que en un principio y comparando con la población total donde los valores son superiores situándose por encima del 25% de obesidad (sobrepeso y obeso) excepto zona 6 con 21,6%, deducimos que parece que el ser escoliótico no es causante de originar obesidad.

En la tabla 4.28., de la población total, analizábamos la obesidad por zonas, y estableciendo una comparativa con esos datos, decimos que los individuos escolióticos presentan menor incidencia de obesidad que la población total.

Obesidad		Zona							Total
		Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	
Bajo Peso	Recuento	4	10	1	1	2	2	1	21
	% de Obesidad	19,0%	47,6%	4,8%	4,8%	9,5%	9,5%	4,8%	100%
	% de Zona	3,2%	9,8%	2,3%	2,0%	3,9%	3,4%	2,5%	4,4%
Normopeso	Recuento	100	75	31	39	37	51	26	359
	% de Obesidad	27,9%	20,9%	8,6%	10,9%	10,3%	14,2%	7,2%	100%
	% de Zona	79,4%	73,5%	70,5%	76,5%	72,5%	87,9%	65,0%	76,1%
Sobrepeso	Recuento	19	16	10	5	8	3	7	68
	% de Obesidad	27,9%	23,5%	14,7%	7,4%	11,8%	4,4%	10,3%	100%
	% de Zona	15,1%	15,7%	22,7%	9,8%	15,7%	5,2%	17,5%	14,4%
Obeso	Recuento	3	1	2	6	4	2	6	24
	% de Obesidad	12,5%	4,2%	8,3%	25,0%	16,7%	8,3%	25,0%	100%
	% de Zona	2,4%	1,0%	4,5%	11,8%	7,8%	3,4%	15,0%	5,1%
Total	Recuento	126	102	44	51	51	58	40	472
	% de Obesidad	26,7%	21,6%	9,3%	10,8%	10,8%	12,3%	8,5%	100%
	% de Zona	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tabla 4.45. Distribución de escolióticos según zonas en función de la obesidad.

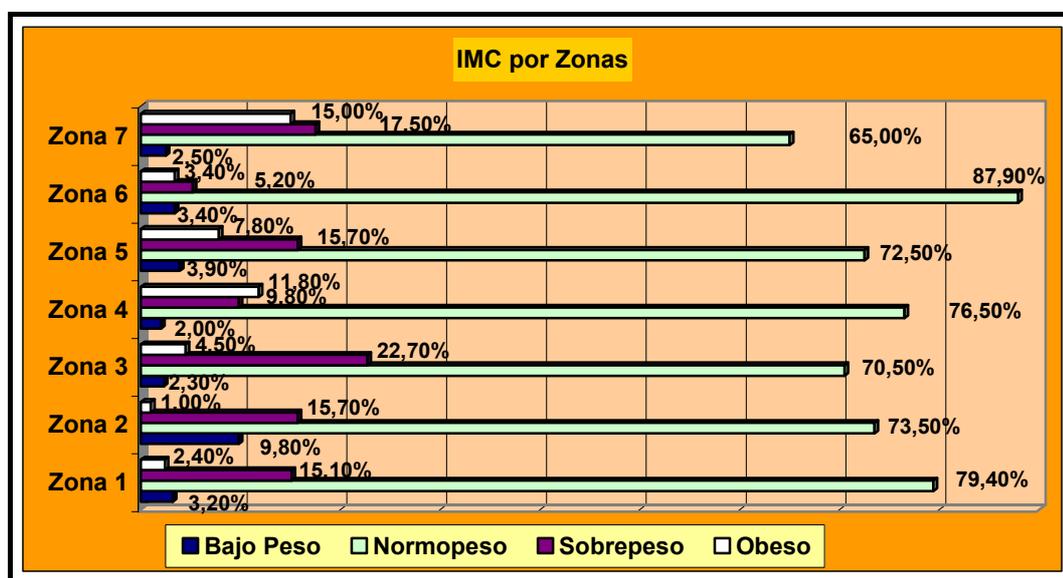


Figura 4.45 - Distribución de escolióticos en función del IMC en zonas de estudio.

En resumen podemos afirmar que la obesidad en sujetos escolióticos:

- Es mayor en niñas (24,5%) que en niños (15,8%), datos inferiores en todo caso a la población total de estudio, esta obesidad parece no guardar relación con la aparición de escoliosis, puesto que como veremos en apartados posteriores los índices de obesidad no llegan a valores que puedan tener relación con esta.
- En cuanto a los grupos de edad se refiere se producen valores homogéneos en los sujetos escolióticos, excepto en los 10 años donde aumenta un 6% la obesidad.
- En Granada Capital y Extrarradio es donde se producen menores proporciones de obesidad en individuos escolióticos.

Por tanto no parece existir relación entre escoliosis y obesidad en cuanto a edad, género y distribución geográfica de los escolares con escoliosis de la provincia de Granada.

4.3.2. Hipercifosis.

Continuando con la caracterización de las alteraciones ortopédicas del raquis, en este apartado procedemos al estudio de los caracteres morfométricos y geográficos de los individuos catalogados como hipercifóticos que suponen el 8,5% (251) de la población total.

4.3.2.1. Distribución de los sujetos hipercifóticos por género y edad.

En esta tabla se analiza la distribución de los sujetos hipercifóticos según las variables morfométricas (género y edad)

Edad		Género		Total
		Masculino	Femenino	
8	Recuento	31	32	63
	% de Edad	49,2%	50,8%	100%
9	Recuento	26	28	54
	% de Edad	48,1%	51,9%	100%
10	Recuento	41	37	78
	% de Edad	52,6%	47,4%	100%
11	Recuento	18	22	40
	% de Edad	45%	55%	100%
12	Recuento	6	10	16
	% de Edad	37,5%	62,5%	100%
Total	Recuento	122	129	251
	% de Edad	48,6%	51,4%	100%

Tabla 4.46. Distribución del género y la edad en sujetos con hipercifosis.

Se establece en términos generales que no hay una incidencia significativamente distinta de la alteración entre géneros ($p=0,826$) y que los grupos de edad son homogéneos en cuanto a niños y niñas. La edad de los 251 sujetos hipercifóticos es uniforme entre los 8 y 11 años, disminuyendo a partir de esta edad.

Así mismo esta distribución por géneros está determinada por un 48,6% para niños y un 51,4% para niñas, y en los 12 años es donde se aprecian un ligero cambio (como se describió en apartados anteriores).

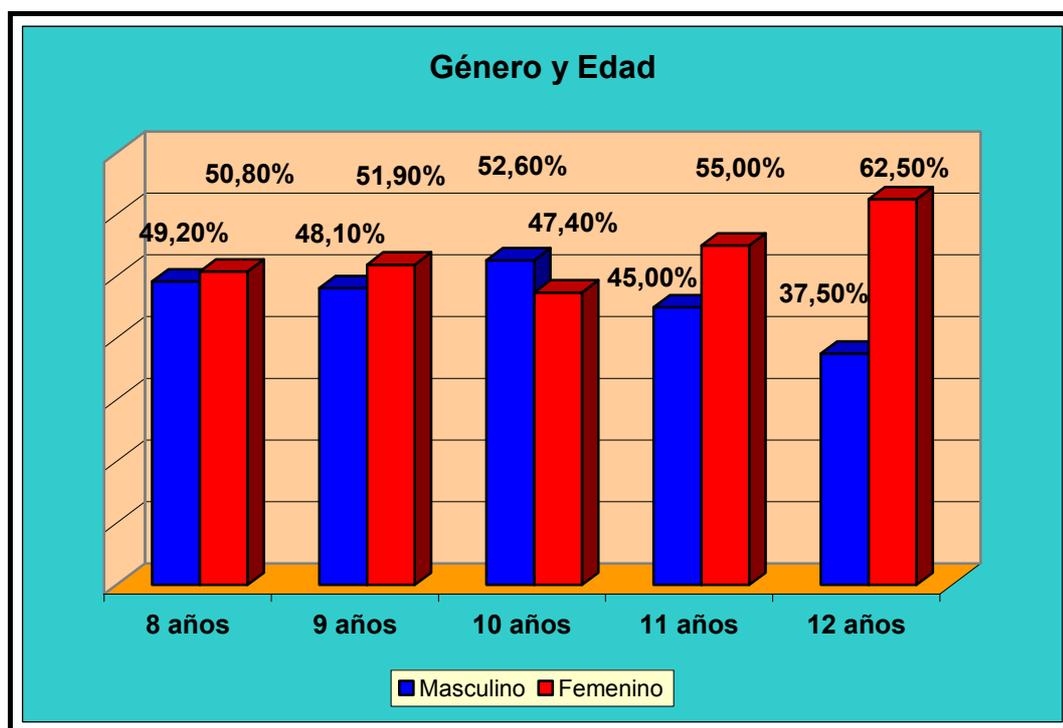


Figura 4.46 -Distribución del género y edad de los sujetos hipercifóticos.

En la figura anterior establecemos que los valores por géneros en función de la edad son uniformes y que giran en torno al 50% en todos los casos, lo que establece que no hay diferencias ni por género ni por edad en sujetos hipercifóticos, no obstante en los doce años los porcentajes son superiores (62,5%) en chicas.

Estos valores coinciden con los aportados para la población total del estudio y cambian en relación a la población escoliótica, donde existe mayor representatividad del género masculino.

4.3.2.2. Distribución del género en las zonas de estudio.

En la siguiente tabla recogemos el total de individuos hipercifóticos en cada una de las zonas, analizando la distribución de estos en función del género, según los datos obtenidos no se aprecian estadísticamente en las siete zonas, diferencias significativas ($p= 0,058$) en función del género de los individuos con hipercifosis.

No obstante debemos de destacar el 78,6% de Guadix-Baza (zona 4) y en menor medida el 61,3% de Loja-Poniente Sur (zona 6) de los niños hipercifóticos como los valores mas altos porcentualmente, así mismo en féminas hipercifóticas destacamos el 65,4% de la Costa (zona 3) y el 60,9% del extrarradio (zona 2).

En el resto de zonas la hipercifosis se presenta en proporciones similares tanto en varones como en mujeres.

Zona	Género			
	Masculino		Femenino	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Zona 1	33	47,1%	37	52,9%
Zona 2	25	39,1%	39	60,9%
Zona 3	9	34,6%	17	65,4%
Zona 4	11	78,6%	3	21,4%
Zona 5	13	52%	12	48%
Zona 6	19	61,3%	12	38,7%
Zona 7	12	57,1%	9	42,9%
Total	122	48,6%	129	51,4%

Tabla 4.47. Distribución del género y las zonas de estudio de los individuos con hipercifosis.

Como se observa en la figura anterior, las niñas hipercifóticas son más numerosas en las tres primeras zonas, siendo los niños con esta alteración los que presentan mayor porcentaje en el resto de zonas.

Debemos de destacar que estadísticamente la muestra hipercifótica es homogénea.

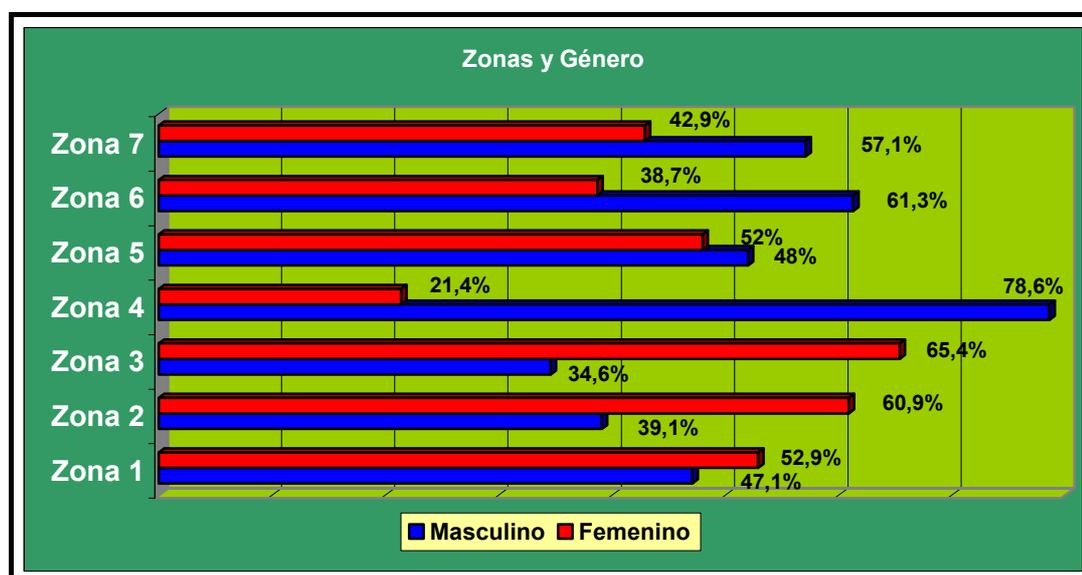


Figura 4.47- Género de sujetos en función de la zona de estudio.

En las zonas debemos destacar la zona 4 que presenta un valor del 78,6% para individuos hipercifóticos masculinos frente al 21,4% de la féminas hipercifóticas, en un principio esta diferencia pensamos pueda venir determinada por la escasa incidencia de individuos con hipercifosis (n=14) de esta zona, donde los niños tienen una frecuencia de 11 sujetos frente a las 3 féminas de Guadix-Baza.

4.3.2.3. Distribución de la prevalencia de hipercifosis en las diversas zonas basándonos en la edad de los sujetos.

En la siguiente tabla mostramos la relación de edad en las zonas de estudio en individuos hipercifóticos.

Zona		Edad					Total
		8	9	10	11	12	
Zona 1	Recuento	19	20	14	14	3	70
	% de Zona	27,1%	28,6%	20,0%	20,0%	4,3%	100,0%
	% de Edad	30,2%	37,0%	17,9%	35,0%	18,8%	27,9%
	% del total	7,6%	8,0%	5,6%	5,6%	1,2%	27,9%
Zona 2	Recuento	13	12	23	10	6	64
	% de Zona	20,3%	18,8%	35,9%	15,6%	9,4%	100,0%
	% de Edad	20,6%	22,2%	29,5%	25,0%	37,5%	25,5%
	% del total	5,2%	4,8%	9,2%	4,0%	2,4%	25,5%
Zona 3	Recuento	7	6	10	1	2	26
	% de Zona	26,9%	23,1%	38,5%	3,8%	7,7%	100,0%
	% de Edad	11,1%	11,1%	12,8%	2,5%	12,5%	10,4%
	% del total	2,8%	2,4%	4,0%	,4%	,8%	10,4%
Zona 4	Recuento	4	1	9	0	0	14
	% de Zona	28,6%	7,1%	64,3%	,0%	,0%	100,0%
	% de Edad	6,3%	1,9%	11,5%	,0%	,0%	5,6%
	% del total	1,6%	,4%	3,6%	,0%	,0%	5,6%
Zona 5	Recuento	10	2	5	5	3	25
	% de Zona	40,0%	8,0%	20,0%	20,0%	12,0%	100,0%
	% de Edad	15,9%	3,7%	6,4%	12,5%	18,8%	10,0%
	% del total	4,0%	,8%	2,0%	2,0%	1,2%	10,0%
Zona 6	Recuento	10	9	7	5	0	31
	% de Zona	32,3%	29,0%	22,6%	16,1%	,0%	100,0%
	% de Edad	15,9%	16,7%	9,0%	12,5%	,0%	12,4%
	% del total	4,0%	3,6%	2,8%	2,0%	,0%	12,4%
Zona 7	Recuento	0	4	10	5	2	21
	% de Zona	,0%	19,0%	47,6%	23,8%	9,5%	100,0%
	% de Edad	,0%	7,4%	12,8%	12,5%	12,5%	8,4%
	% del total	,0%	1,6%	4,0%	2,0%	,8%	8,4%
Total	Recuento	63	54	78	40	16	251
	% de Zona	25,1%	21,5%	31,1%	15,9%	6,4%	100,0%
	% de Edad	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	25,1%	21,5%	31,1%	15,9%	6,4%	100,0%

Tabla 4.48. Distribución de la edad por zonas en sujetos con hipercifosis.

Apreciamos asociación significativa ($p=0,023$) en la tabla anterior en cuanto a las zonas de estudio, analizadas así en los 8 años la incidencia de hipercifosis en la Alpujarra-Valle de Lecrín (zona 5) con un 40%, contrasta con la nula representación de los Montes Orientales-Poniente (zona 7); así mismo el 29% de Loja-Poniente Sur (zona 6) frente al 8% de Alpujarra-Valle de Lecrín (zona 5) en los 9 años, del mismo modo destacar que en sujetos con hipercifosis a los 10 años el 64,3% de Guadix-Baza (zona 4) frente al 20% del Alpujarra-Valle de Lecrín (zona 5) y a los 11 años el 23,8% de Montes Orientales-Poniente (zona 7) frente al 0% Guadix-Baza (zona 4) como mayor y menor porcentaje respectivamente. Las menores diferencias entre zonas corresponden a la edad de 12 años, aunque hay que recordar que en este grupo de edad es donde existe menor número de sujetos totales.

Estos datos ponen de manifiesto la heterogeneidad de la distribución de los individuos hipercifóticos a las distintas edades en cada una de las zonas, así en la zona 1, la distribución de la patología por grupos de edad es homogénea (exceptuando los 12 años, por motivos anteriormente descritos), en la zona 2 estos individuos se concentran fundamentalmente en los 10 años, mientras en la zona 4 los hace a los 10 y no aparece ningún caso en los 11 y 12.

A priori podríamos pensar que estas diferencias se pueden atribuir a niveles de desarrollo de los sujetos en las distintas zonas, sin embargo como veremos mas adelante esto parece poco probable, ya que por

ejemplo en las 7 zonas, entre los individuos de 8 y 9 años no hay ningún varón ni fémina que presenten un desarrollo superior a su edad cronológica. Creemos que puede tener relación con el hecho de que el porcentaje de hipercifóticos de la muestra en general es inferior al resto de patologías y por tanto el número de sujetos es menor.

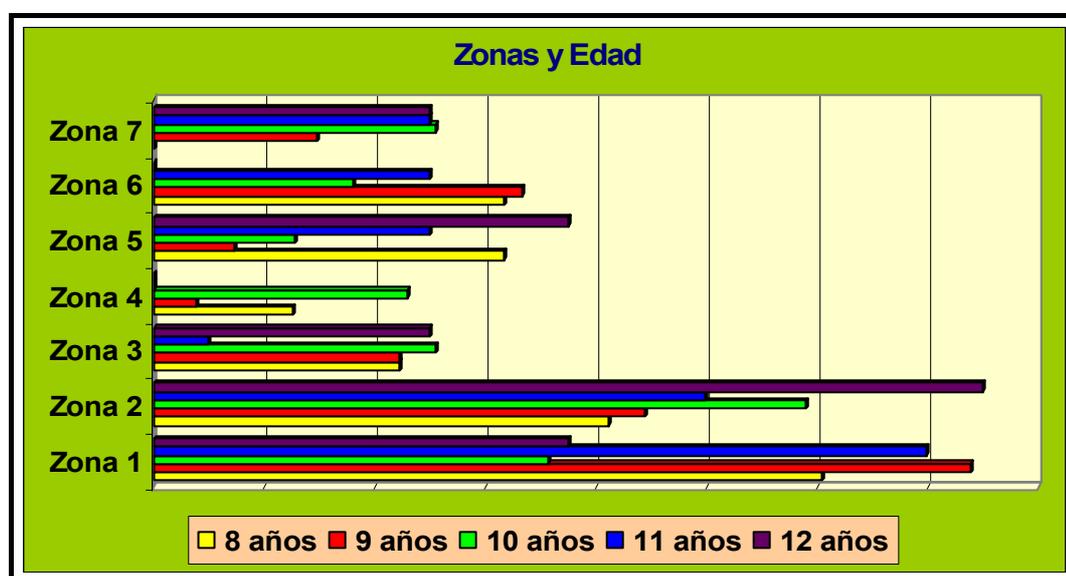


Figura 4.48 - Distribución de individuos hipercifóticos en función de la edad en las zonas de estudio.

En la figura anterior mostramos la distribución de los niños/as hipercifóticos según edad y zona, determinando que los individuos con dicha alteración presentan mayores frecuencias en Granada Capital y el Extrarradio.

Resumiendo estos tres apartados, basados en características morfométricas y distribución geográfica, podemos determinar que los individuos con hipercifosis en nuestro estudio presentan estas características:

- Tanto el género como la edad en la muestra son muy homogéneos, determinados por la mayor presencia de féminas y registrando una mayor diferencia de individuos a los 12 años.
- En cuanto a la distribución de las zonas, la muestra es muy heterogénea existiendo unas diferencias muy amplias entre géneros y edad, en todas las zonas de estudio en la población hipercifótica.

Los sujetos hipercifóticos presentan proporciones similares en cuanto al género y edad muy similar a los valores presentados por la población total, y diferentes a los escolióticos donde apreciábamos diferencias por género a favor de los niños.

4.3.2.4. Relación de la hipercifosis con otras alteraciones morfofuncionales.

Analizamos en este apartado las relaciones que presentan los individuos hipercifóticos con el resto de alteraciones morfofuncionales

(hiperlaxitud articular, flexibilidad, crecimiento, tipos de pie y obesidad), basándonos en las medidas morfométricas y distribución geográfica.

4.3.2.4.1. Relaciones entre hipercifosis e hiperlaxitud.

En este bloque determinamos que relaciones existen entre la hiperlaxitud ligamentosa que en la población total obtuvo un 20,7% para individuos hipercifóticos, en relación con el género, edad y zona de estudio. La hipermovilidad viene distribuido en dos tipos: positivo y negativo.

4.3.2.4.1.1. Distribución de la hiperlaxitud ligamentosa por géneros en la hipercifosis.

Existe una mayor concentración de sujetos hipercifóticos que no presentan hiperlaxitud ligamentosa 79,3% (199), así mismos 20,7% (52) son categorizados como positivos, en la siguiente tabla mostramos dichos datos y observamos como en los sujetos considerados hipermóviles las niñas presentan índices superiores (61,5%) a los niños, aspectos que coinciden con la tabla 4.5, que establecía una mayor prevalencia de hipermovilidad articular en el género femenino (62,1%) en la población total de Granada y Provincia.

Beighton		Género		Total
		Masculino	Femenino	
Positivo	Recuento	20	32	52
	% de Beighton	38,5%	61,5%	100,0%
	% de Género	16,4%	24,8%	20,7%
	% del total	8,0%	12,7%	20,7%
Negativo	Recuento	102	97	199
	% de Beighton	51,3%	48,7%	100,0%
	% de Género	83,6%	75,2%	79,3%
	% del total	40,6%	38,6%	79,3%
Total	Recuento	122	129	251
	% de Beighton	48,6%	51,4%	100,0%
	% de Género	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	48,6%	51,4%	100,0%

Tabla 4.49. Distribución del género en función de la hiperlaxitud ligamentosa en sujetos con hipercifosis.

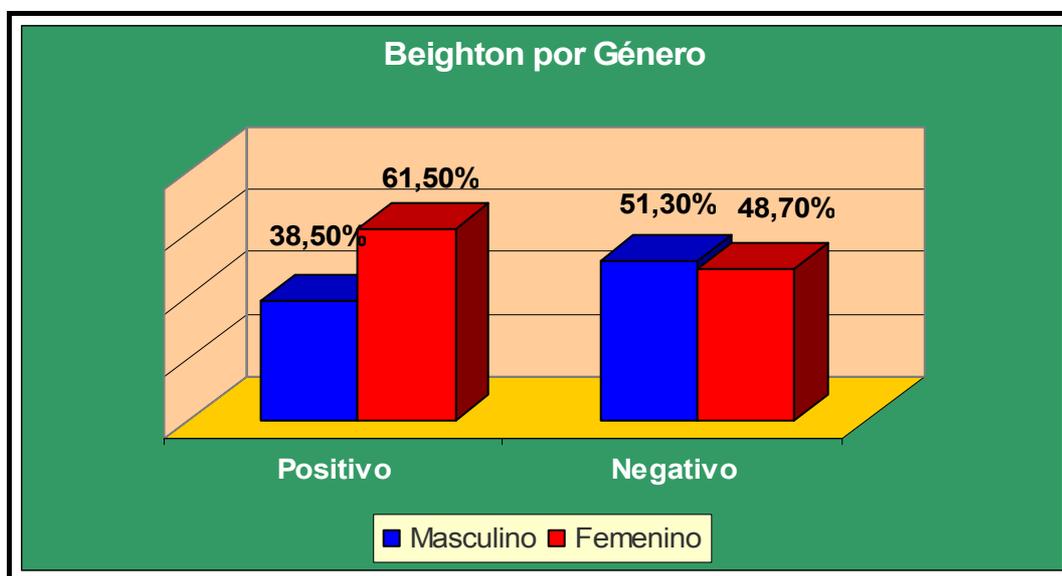


Figura 4.49 - Distribución del género de sujetos con hipercifosis en función del Test de Beighton analizado.

En la figura anterior mostramos la población hipercifótica distribuida por géneros entre los que presentan hiperlaxitud (positivos) y los que no (negativos), estableciendo que las chicas hipercifóticas presentan mas hiperlaxitud que los chicos, dato que concuerda con la población total y la escoliótica de la Provincia de Granada.

4.3.2.4.1.2. Hipercifosis e hiperlaxitud por edad.

Establecemos la influencia de los cinco grupos de edad en cuanto a hiper movilidad articular se refiere en los sujetos considerados hipercifóticos, así en la siguiente tabla predominan los individuos que no padecían esta alteración (79,3%).

Beighton		Edad					Total
		8	9	10	11	12	
Positivo	Recuento	16	10	19	5	2	52
	% de Beighton	30,8%	19,2%	36,5%	9,6%	3,8%	100,0%
	% de Edad	25,4%	18,5%	24,4%	12,5%	12,5%	20,7%
	% del total	6,4%	4,0%	7,6%	2,0%	,8%	20,7%
Negativo	Recuento	47	44	59	35	14	199
	% de Beighton	23,6%	22,1%	29,6%	17,6%	7,0%	100,0%
	% de Edad	74,6%	81,5%	75,6%	87,5%	87,5%	79,3%
	% del total	18,7%	17,5%	23,5%	13,9%	5,6%	79,3%
Total	Recuento	63	54	78	40	16	251
	% de Beighton	25,1%	21,5%	31,1%	15,9%	6,4%	100,0%
	% de Edad	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	25,1%	21,5%	31,1%	15,9%	6,4%	100,0%

Tabla 4.50. Distribución de la edad en función de la hiperlaxitud ligamentosa en individuos con hipercifosis.

Los sujetos hipercifóticos con hiperlaxitud ligamentosa que representan una frecuencia de 52 (20,7%) individuos, presentan valores similares entre los grupos de edad de 8 y 10 años, disminuyendo a partir de los 11 años, dato que concuerda con los expuesto para los sujetos escolióticos (tabla 4.33) y población total (tabla 4.5). Por tanto al igual que el resto de poblaciones estudiadas nos hace suponer que no existe una relación clara y concisa de la posible relación entre los niños hiperlaxos e hipercifóticos en los diferentes grupos de edad.

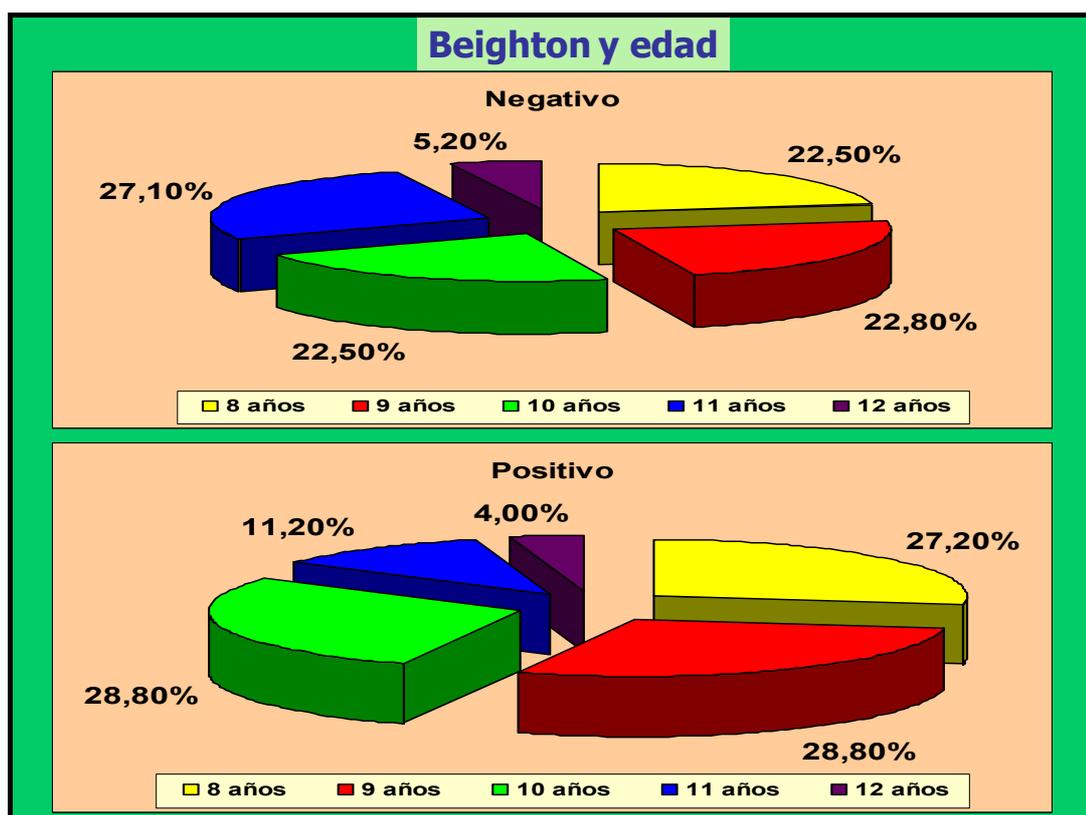


Figura 4.50 - Distribución de la edad de los sujetos con hipercifosis en función de la hipermovilidad articular.

4.3.2.4.1.3. Hipercifosis e hipermovilidad articular por zona.

Establecemos la incidencia de hiperlaxitud ligamentosa en sujetos con hipercifosis basándonos en su distribución geográfica, según apreciamos en la tabla siguiente, las diferencias son significativas ($p=0,016$) en cuanto a las zonas de estudio, así los sujetos hipercifóticos que son laxos presentan valores inferiores al otro grupo. La prevalencia de la zonas 4 (Guadix-Baza) con 42,9% es la más alta del conjunto de áreas geográficas estudiadas. Así mismo los valores del Extrarradio (zona 2) y Alpujarra-Valle de Lecrín (zona 5) con 10,9% y 12% y sobretodo el 9,5% de Montes Orientales-Poniente (zona 7) son los valores mas inferiores registrados, aspectos que nos denotan la menor incidencia de hiperlaxitud en individuos hipercifóticos de estas zonas.

Beighton		Zona							Total
		Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	
Positivo	Recuento	16	7	7	6	3	11	2	52
	% de Beighton	30,8%	13,5%	13,5%	11,5%	5,8%	21,2%	3,8%	100,0%
	% de Zona	22,9%	10,9%	26,9%	42,9%	12,0%	35,5%	9,5%	20,7%
	% del total	6,4%	2,8%	2,8%	2,4%	1,2%	4,4%	,8%	20,7%
Negativo	Recuento	54	57	19	8	22	20	19	199
	% de Beighton	27,1%	28,6%	9,5%	4,0%	11,1%	10,1%	9,5%	100,0%
	% de Zona	77,1%	89,1%	73,1%	57,1%	88,0%	64,5%	90,5%	79,3%
	% del total	21,5%	22,7%	7,6%	3,2%	8,8%	8,0%	7,6%	79,3%
Total	Recuento	70	64	26	14	25	31	21	251
	% de Beighton	27,9%	25,5%	10,4%	5,6%	10,0%	12,4%	8,4%	100,0%
	% de Zona	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100,0%
	% del total	27,9%	25,5%	10,4%	5,6%	10,0%	12,4%	8,4%	100,0%

Tabla 4.51. Distribución de las zonas en función de la hiperlaxitud ligamentosa.

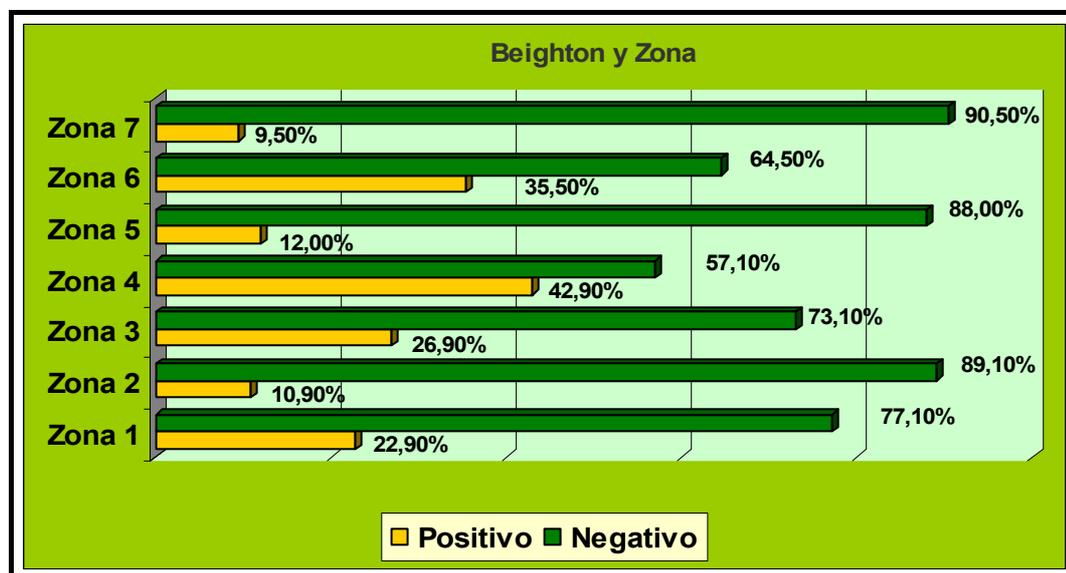


Figura 4.51 - Distribución de las zonas de estudio en sujetos con hipercifosis en función de la hiperlaxitud ligamentosa.

En la figura mostramos de una manera visual estos porcentajes descritos anteriormente, describiendo las diferencias tan amplias existentes entre los no hiperlaxos y los que si lo son dentro de nuestra población hipercifótica de Granada y Provincia, datos que coinciden con la población total de estudio y con la escoliástica.

En resumen podemos decir:

- La hiperlaxitud en sujetos hipercifóticos es mayor en niñas no presentando asociación con dicha alteración ortopédica, al igual que sucedía con la población total y escoliástica.

- La hipermovilidad articular disminuye según aumenta la edad en los sujetos hipercifóticos, al igual que las otras poblaciones de estudio.
- Las zonas de estudio determinan valores muy similares entre hipercifosis y poblaciones (escoliótica y total) en cuanto a hiperlaxitud ligamentosa.

4.3.2.4.2. Hipercifosis y Flexibilidad.

En este apartado establecemos la relación que existe entre la flexibilidad de tronco y las variables de género, edad y zona

4.3.2.4.2.1. Hipercifosis y Flexibilidad por género.

En la tabla siguiente establecemos las relaciones entre la flexibilidad y el género en la población hipercifótica.

Género	N	Media	Desv. típ.	Mínimo	Máximo
Masculino	122	17,76	5,731	6	35
Femenino	129	17,13	5,868	6	35
Total	251	17,44	5,799	6	35

Tabla 4.52. Flexibilidad y género en los individuos con hipercifosis.

Los 17,76cm., es la media de flexibilidad en niños hipercifóticos, ligeramente superior a los 17,13 de las niñas, datos sin embargo que son inferiores en comparación con la tabla 4.9 para la población total donde los valores medios de flexibilidad son mas altos, podemos decir sin embargo que las medias entre géneros son similares pero estos datos nos indican que el padecer hipercifosis pudiese ser condicionante para tener una flexibilidad media menor.

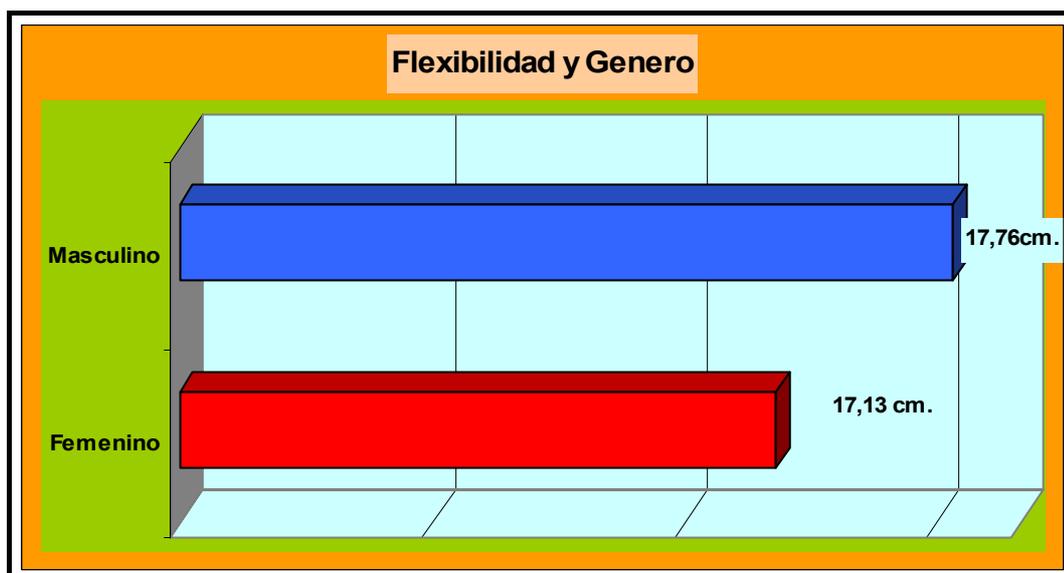


Figura 4.52 - Flexibilidad media de los sujetos hipercifóticos en función del género.

Los datos que han sido analizados en cuanto a flexibilidad demuestran que en los sujetos hipercifóticos la flexibilidad es menor en relación con la población total y con los sujetos escolióticos, así mismo

según la figura anterior podemos afirmar que los niños hipercifóticos poseen mejor flexibilidad media que las niñas, datos que discrepan con los aportados por autores como Álvarez del Villar (1985), Arnold (1986) y Arregui y col (2001) los cuales afirmaban que a estas edades las niñas eran mas flexibles que los niños.

Podemos intuir que la hipercifosis incide en la flexibilidad y por géneros se acentúa mas en las féminas creándoles mayor rigidez de tronco (estructuración) y por consiguiente menor flexibilidad, así mismo también podríamos intuir que pudiese ser causa, el inicio del desarrollo (lo veremos en apartados posteriores) que provoque cambios morfológicos y puesto que estos se originan antes que en los chicos esclarecería la menor flexibilidad media lo que especificaría el porqué estas chicas hipercifóticas poseen menor flexibilidad a partir de estas edades, sin embargo como veremos en el próximo apartado en nuestra población no existe una asociación del inicio madurativo con la flexibilidad.

4.3.2.4.2.2. Hipercifosis y flexibilidad por edad.

En los sujetos hipercifóticos en cuanto a la edad se refiere debemos destacar los 19,93cm., de media que tienen los individuos de 9 años, dato que contrasta con el resto de las edades que presentan valores en torno o por debajo de los 18cm., sobretodo destacar los 14,81cm., que se producen a los 12 años. Estos datos, si los comparamos con los

escolióticos (tabla 4.35) o con la población total (4.9), vemos que para las mismas edades están muy disminuidos, excepto en los 8 y 9 años donde siguen aproximadamente la misma media que para los grupos de población anteriormente descritos.

Edad	N	Media	Desv. típ.	Mínimo	Máximo
8	63	18,16	5,574	6	32
9	54	19,93	5,569	6	31
10	78	15,68	5,407	7	35
11	40	17,43	6,255	6	35
12	16	14,81	4,764	6	23
Total	251	17,44	5,799	6	35

Tabla 4.53. Flexibilidad en función de la edad en individuos con hipercifosis.

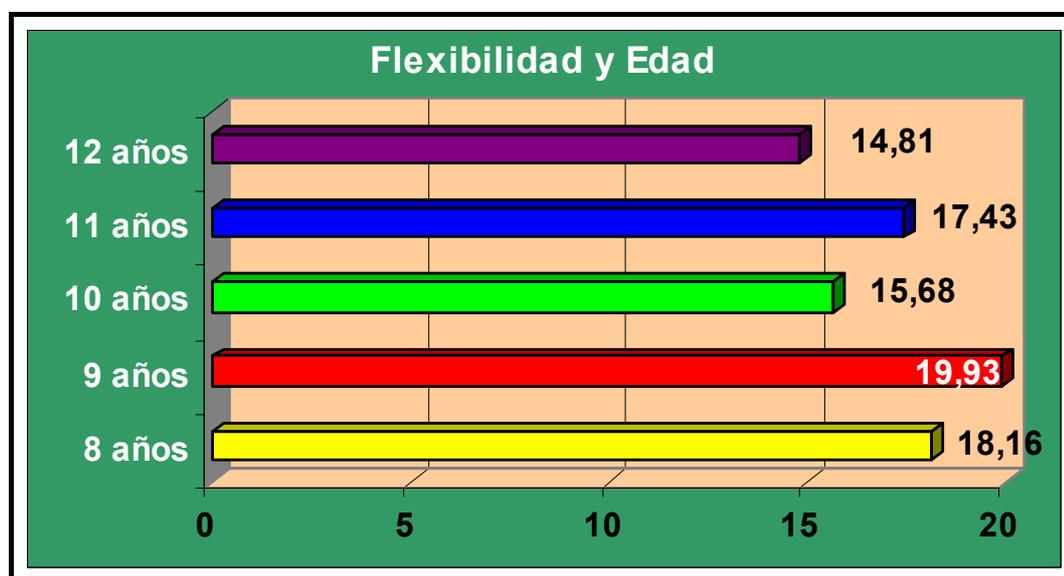


Figura 4.53 - Flexibilidad media de los niños/as hipercifóticos en función de su edad.

Es significativo que salvo en los 8 y 9 años que es donde se sigue la media anteriormente descrita, en el resto de edades disminuyen muchísimo, a priori pensamos que pueda deberse a un aumento de la rigidez de la columna, disminución de la masa muscular, etc. conforme se aumenta la edad.

Una de las causas que nos pueda deducir esta disminución de la flexibilidad es un inicio de maduración anterior al previsto por lo que establecería una serie de cambios morfológicos y anatómicos que incidiesen en una menor flexión anterior de tronco, esto sin embargo lo consideramos poco probable como veremos en apartados posteriores en los individuos masculinos pero si en las féminas hipercifóticas que pudiese ser que disminuyen la media de flexibilidad.

Así mismo otro factor que puede incidir es la obesidad que en los individuos hipercifóticos esta más acentuada (ver apartado 4.3.2.4.5), que en la población total y escoliótica.

4.3.2.4.2.3. Hipercifosis y flexibilidad por zona.

Determinamos la relación entre individuos hipercifóticos en sus zonas de estudio en función de la flexibilidad.

Zona	N	Media	Desv. típ.	Mínimo	Máximo
Zona 1	70	20,44	5,534	9	35
Zona 2	64	17,33	5,584	6	35
Zona 3	26	15,88	3,943	8	21
Zona 4	14	15,00	3,464	9	20
Zona 5	25	16,60	7,320	6	29
Zona 6	31	15,26	5,802	6	32
Zona 7	21	15,52	4,833	6	26
Total	251	17,44	5,799	6	35

Tabla 4.54. Flexibilidad según zona de estudio en niños/as hipercifóticos.

Por zonas de estudio existen diferencias muy significativas, así destacamos a Granada capital (zona 1) por presentar su población hipercifótica una flexibilidad media de 20,44cm., dato que contrasta con el resto de las zonas de estudio que presentan valores inferiores a 17,44cm., destacando la zona de Guadix-Baza (zona 4), con una flexibilidad media de 15cm.

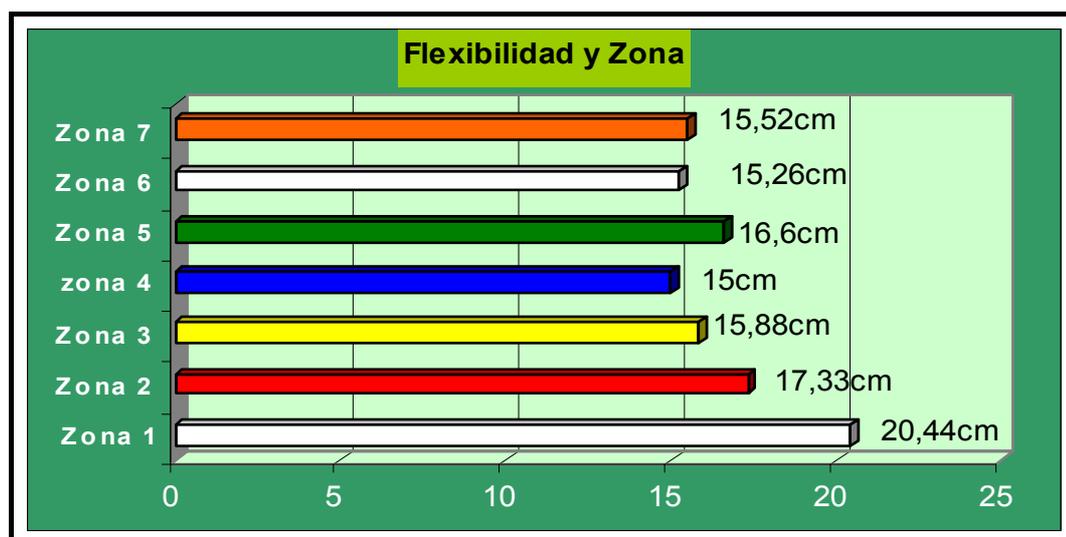


Figura 4.54- Flexibilidad media en las zonas de estudio de hipercifóticos.

Como se observa en la figura los datos de Granada Capital y el extrarradio (zona 1 y 2) son los mas elevados, sin embargo si comparamos estos con la población total (tabla 4.25) y con el grupo de escoliosis (tabla 4.37), podemos decir que los sujetos hipercifóticos por zonas presentan menor flexibilidad y que el hecho de padecer dicha alteración disminuye de una manera sustancial la flexión anterior de tronco, datos que nos llevan a determinar que la flexibilidad está en relación con la hipercifosis.

Basándonos en criterios médicos, el hecho de que los individuos con esta patología presenten una rigidez de tronco, nos hace suponer que conlleva una disminución de la flexibilidad, si a este aspecto le añadimos que los sujetos hipercifóticos presentan mayores índices de obesidad (aspecto que se expondrá en capítulos posteriores), por tanto favorece la actitud sedentaria con nula actividad física y puesto que la flexibilidad es una cualidad física, nos hace determinar que la flexibilidad es un factor asociado a la hipercifosis.

En resumen podemos decir que los sujetos con hipercifosis, presentan valores medios mas bajos que el resto de grupos, que los niños tienen mayor flexibilidad que las niñas (inicio de desarrollo mas precoz) y que es a los 9 años cuando esta es mayor, por zonas destacar a Granada capital que es la única que tiene valores por encima de los 20cm., de flexibilidad media.

4.3.2.4.3. Hipercifosis y crecimiento.

En este apartado analizamos los datos concernientes al crecimiento de la población hipercifótica, así mismo estudiaremos los grupos de edad y distribución geográfica de los sujetos calificados como escolióticos en relación con las categorías definidas anteriormente para crecimiento.

4.3.2.4.3.1. Hipercifosis y crecimiento por edad.

Establecemos en la siguiente tabla, la distribución de los sujetos hipercifóticos según los grupos de edad y en función de la maduración de dicha población, no hallando asociación significativa ($p=0,000$) entre dichas categorías y los grupos de edad. La categoría VI es la que presenta mayor porcentaje con 41,8% que alcanza porcentualidades similares entre los 8 y 10 años, disminuyendo a partir de ahí, de la misma forma que la categoría VII (también género masculino) con 6,8% nos indica que los sujetos hipercifóticos no presentan un aumento significativo de maduración en los niños. La categoría FI, que esta representada en 38,6% presenta valores constantes entre los 8 y 10 años del mismo modo que FII es a partir de los 11 años cuando comienza a aumentar su porcentualidad, datos que nos indican que en las féminas el desarrollo madurativo empieza a partir de los 10 años, al igual que las población general y escoliótica.

Edad	Crecimiento				Total	
	Categoría VI	Categoría FI	Categoría VII	Categoría FII		
8	Recuento	31	32	0	0	63
	% de Edad	49,2%	50,8%	,0%	,0%	100,0%
	% de Crecimiento	29,5%	33,0%	,0%	,0%	25,1%
	% del total	12,4%	12,7%	,0%	,0%	25,1%
9	Recuento	26	26	0	2	54
	% de Edad	48,1%	48,1%	,0%	3,7%	100,0%
	% de Crecimiento	24,8%	26,8%	,0%	6,3%	21,5%
	% del total	10,4%	10,4%	,0%	,8%	21,5%
10	Recuento	33	30	8	7	78
	% de Edad	42,3%	38,5%	10,3%	9,0%	100,0%
	% de Crecimiento	31,4%	30,9%	47,1%	21,9%	31,1%
	% del total	13,1%	12,0%	3,2%	2,8%	31,1%
11	Recuento	12	7	6	15	40
	% de Edad	30,0%	17,5%	15,0%	37,5%	100,0%
	% de Crecimiento	11,4%	7,2%	35,3%	46,9%	15,9%
	% del total	4,8%	2,8%	2,4%	6,0%	15,9%
12	Recuento	3	2	3	8	16
	% de Edad	18,8%	12,5%	18,8%	50,0%	100,0%
	% de Crecimiento	2,9%	2,1%	17,6%	25,0%	6,4%
	% del total	1,2%	,8%	1,2%	3,2%	6,4%
Total	Recuento	105	97	17	32	251
	% de Edad	41,8%	38,6%	6,8%	12,7%	100,0%
	% de Crecimiento	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	41,8%	38,6%	6,8%	12,7%	100,0%

Tabla 4.55. Distribución del crecimiento según edad en la población con hipercifosis.

4.3.2.4.3.2. Hipercifosis y crecimiento por zona.

El desarrollo de los niños/as hipercifóticos en función de las categorías del crecimiento y su incidencia en las diversas zonas de estudio, así en la siguiente tabla en términos generales determinamos como en todas las zonas la distribución es similar.

De tal forma que los individuos hipercifóticos de la categoría VI, presentan su mayor incidencia en Guadix-Baza (zona 4) con 71,4% sin menospreciar el 61,3% de Loja-Poniente Sur (zona 6), por el contrario en el mismo género en cuanto a sujetos hipercifóticos que comienzan su desarrollo el mayor valor lo encontramos en la zona 5 (Alpujarra-Valle Lecrín) con un 16%.

En las chicas hipercifóticas en la categoría FI destacan el 57,7% y 40,6% de Costa (zona 3) y Extrarradio (zona 2) respectivamente del mismo modo que en la categoría FII que implica un desarrollo, citamos el 20,3% del extrarradio (zona 2),

Sin embargo estos datos nos indican que no existe una relación entre los niños/as hipercifóticos en cuanto a su desarrollo madurativo en las diversas zonas de estudio.

Crecimiento		Zona							Total
		Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	
Categoría VI	Recuento	30	19	7	10	9	19	11	105
	% Crecimiento	28,6%	18,1%	6,7%	9,5%	8,6%	18,1%	10,5%	100,0%
	% de Zona	42,9%	29,7%	26,9%	71,4%	36,0%	61,3%	52,4%	41,8%
	% del total	12,0%	7,6%	2,8%	4,0%	3,6%	7,6%	4,4%	41,8%
Categoría FI	Recuento	25	26	15	3	10	12	6	97
	% Crecimiento	25,8%	26,8%	15,5%	3,1%	10,3%	12,4%	6,2%	100,0%
	% de Zona	35,7%	40,6%	57,7%	21,4%	40,0%	38,7%	28,6%	38,6%
	% del total	10,0%	10,4%	6,0%	1,2%	4,0%	4,8%	2,4%	38,6%
Categoría VII	Recuento	3	6	2	1	4	0	1	17
	% Crecimiento	17,6%	35,3%	11,8%	5,9%	23,5%	,0%	5,9%	100,0%
	% de Zona	4,3%	9,4%	7,7%	7,1%	16,0%	,0%	4,8%	6,8%
	% del total	1,2%	2,4%	,8%	,4%	1,6%	,0%	,4%	6,8%
Categoría FII	Recuento	12	13	2	0	2	0	3	32
	% Crecimiento	37,5%	40,6%	6,3%	,0%	6,3%	,0%	9,4%	100,0%
	% de Zona	17,1%	20,3%	7,7%	,0%	8,0%	,0%	14,3%	12,7%
	% del total	4,8%	5,2%	,8%	,0%	,8%	,0%	1,2%	12,7%
Total	Recuento	70	64	26	14	25	31	21	251
	% Crecimiento	27,9%	25,5%	10,4%	5,6%	10,0%	12,4%	8,4%	100,0%
	% de Zona	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	% del total	27,9%	25,5%	10,4%	5,6%	10,0%	12,4%	8,4%	100,0%

Tabla 4.56. Distribución del crecimiento en las diversas zonas de estudio en sujetos hipercifóticos.

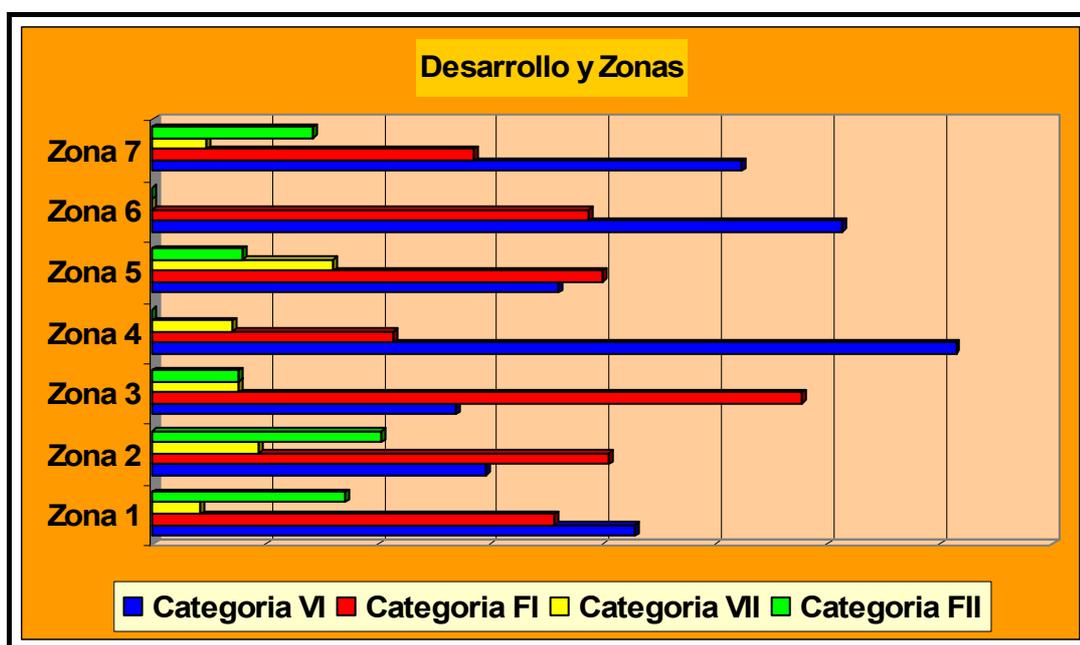


Figura 4.55 - Distribución del crecimiento según zona de estudio.

En la figura anterior mostramos la prevalencia en sujetos hipercifóticos de las categorías de crecimiento, establecemos una heterogeneización entre las zonas de estudio, destacando el dato reflejado en Loja-Poniente Sur (zona 6) donde no aparece ningún sujeto hipercifótico que haya alcanzado su desarrollo madurativo, del mismo modo en zona 4 (Guadix-Baza), no aparece ninguna fémina que haya iniciado el desarrollo puberal dentro de la población hipercifótica.

En resumen podemos decir:

- Los sujetos hipercifóticos comienzan antes su desarrollo en las féminas al igual que el resto de poblaciones (total y escolióticos) y este empieza a partir de los 10 años.
- En todas las zonas existe una disparidad en cuanto a la incidencia de hipercifosis y su relación con las categorías de crecimiento.

4.3.2.4.4. Hipercifosis y pie.

En este bloque determinamos la relación entre la medida plantar y los individuos con patología hipercifótica. El pie se categoriza en tres tipos (normal, cavo y plano) y se estudian conjuntamente el derecho e izquierdo puesto que presentan proporciones similares. Así mismo analizamos esta medida plantar en sujetos hipercifóticos en función de las variables morfométricas y distribución geográfica.

4.3.2.4.4.1. Hipercifosis y pie por género.

Determinamos la tipología de pie y su relación por géneros en sujetos con hipercifosis, de la misma forma establecemos pie derecho e izquierdo, de una manera conjunta observando que los porcentajes son similares, en la siguiente tabla vemos como la mayor incidencia en sujetos con hipercifosis en cuanto a anomalías del pie, corresponde al pie cavo (16,3% y 18,7%) siendo menor el pie plano (11,2% y 8,4%).

Tipología de pie		Pie Derecho			Pie Izquierdo		
		Género			Género		
		Masculino	Femenino	Total	Masculino	Femenino	Total
Normal	Recuento	90	92	182	93	90	183
	% de Pie	49,5%	50,5%	100,0%	50,8%	49,2%	100,0%
	% Género	73,8%	71,3%	72,5%	76,2%	69,8%	72,9%
	% total	35,9%	36,7%	72,5%	37,1%	35,9%	72,9%
Cavo	Recuento	16	25	41	17	30	47
	% de Pie	39,0%	61,0%	100,0%	36,2%	63,8%	100,0%
	% Género	13,1%	19,4%	16,3%	13,9%	23,3%	18,7%
	% total	6,4%	10,0%	16,3%	6,8%	12,0%	18,7%
Plano	Recuento	16	12	28	12	9	21
	% de Pie	57,1%	42,9%	100,0%	57,1%	42,9%	100,0%
	% Género	13,1%	9,3%	11,2%	9,8%	7,0%	8,4%
	% total	6,4%	4,8%	11,2%	4,8%	3,6%	8,4%
Total	Recuento	122	129	251	122	129	251
	% de Pie	48,6%	51,4%	100,0%	48,6%	51,4%	100,0%
	% Género	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% total	48,6%	51,4%	100,0%	48,6%	51,4%	100,0%

Tabla 4.57. Frecuencia y porcentaje de pie en sujetos con hipercifosis según género.

Existe asociación ($p=0,305$ en pie derecho y $p=0,144$ en pie izquierdo) por géneros en individuos hipercifóticos, en los tipos de pie considerados alteración (cavo y plano) observamos como los porcentajes en pie derecho e izquierdo son similares. El pie cavo es el que presenta diferencias porcentuales entre niños/as hipercifóticos, siendo estas las que presentan mayor incidencia. Deducimos que no apreciamos diferencias en cuanto a géneros en los individuos con escoliosis.

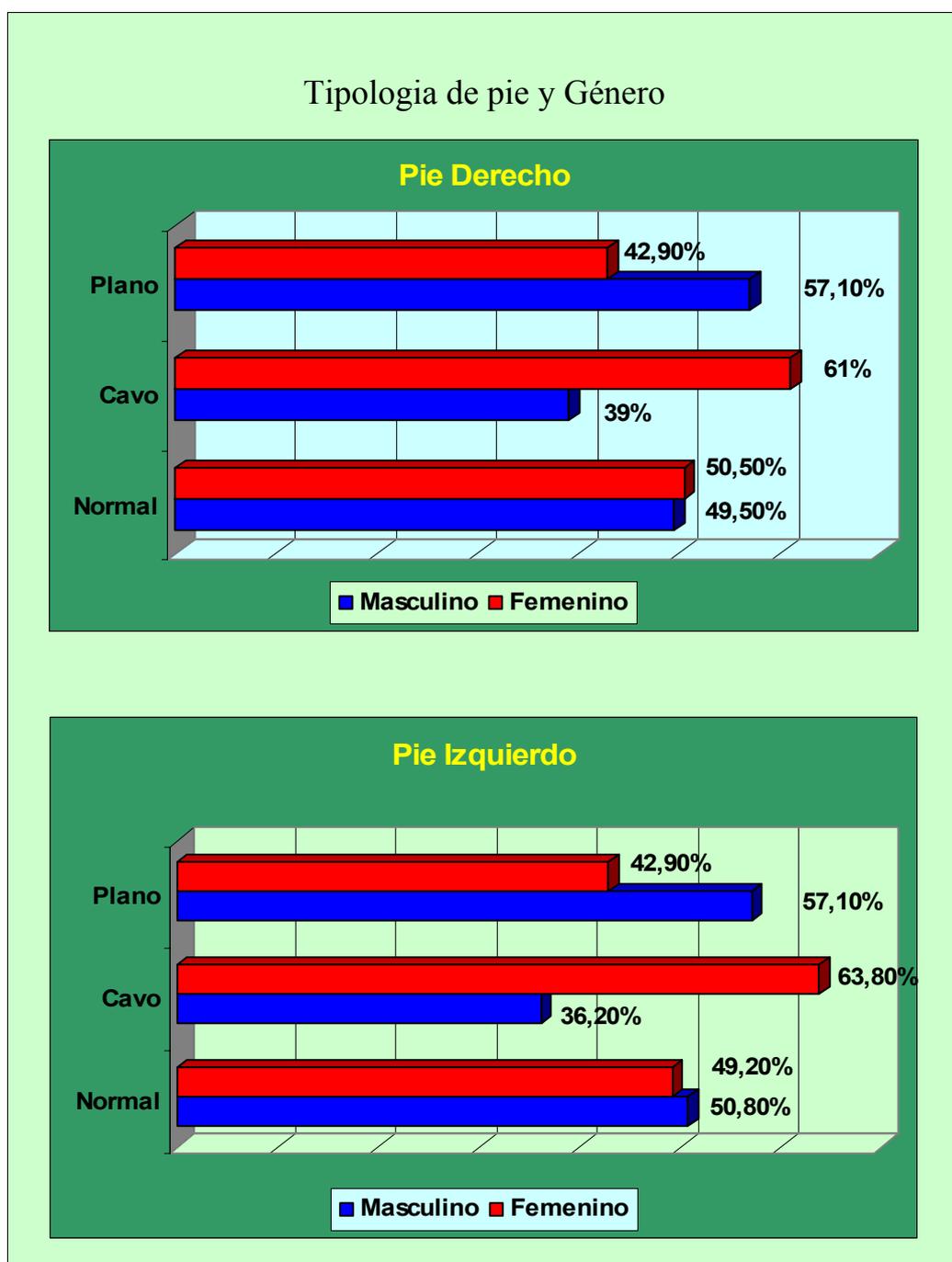


Figura 4.56 - Distribución de la tipología de pie (derecho e izquierdo) en función del género de los individuos hipercifóticos.

Los porcentajes mostrados en la figura anterior son inferiores a los de la población total y escoliástica, estableciéndose una disparidad entre géneros hipercifóticos, así el pie cavo es más frecuente entre las féminas y el pie plano entre los varones.

4.3.2.4.4.2. Hipercifosis y pie por edad.

Analizamos la distribución de las variables plantares (normal, cavo y plano) de los niños/as en función de los cinco grupos de edad, agrupando pie derecho e izquierdo en la misma tabla. Dentro de este apartado, establecemos las relaciones entre hipercifosis y tipología de pie en función de la edad.

En la tabla siguiente no se encuentran diferencias significativas ($p=0,35$ pie derecho y $p=0,06$ pie izquierdo) en los sujetos hipercifóticos, tanto en un pie como en el otro las edades son homogéneas, así en el pie normal las proporciones están en torno al 72,7%, del mismo modo en el pie cavo las porcentualidades giran en torno al 17%, no obstante en este tipo de pie si existen algunas diferencias como el 9,8% a los 9 años en pie derecho. En el pie plano los porcentajes están sobre los 10%, datos a los que añadimos los porcentajes mínimos que aparecen en los 12 años. Los individuos hipercifóticos muestran diferencias con la población total y escoliástica en cuanto a las edades y tipología de pie se refiere.

Edad		Tipologías de pie							
		Pie Derecho				Pie Izquierdo			
		Normal	Cavo	Plano	Total	Normal	Cavo	Plano	Total
8	Recuento	44	13	6	63	42	13	8	63
	% de Edad	69,8%	20,6%	9,5%	100,0%	66,7%	20,6%	12,7%	100,0%
	% de Pie	24,2%	31,7%	21,4%	25,1%	23,0%	27,7%	38,1%	25,1%
	% del total	17,5%	5,2%	2,4%	25,1%	16,7%	5,2%	3,2%	25,1%
9	Recuento	40	4	10	54	37	8	9	54
	% de Edad	74,1%	7,4%	18,5%	100,0%	68,5%	14,8%	16,7%	100,0%
	% de Pie	22,0%	9,8%	35,7%	21,5%	20,2%	17,0%	42,9%	21,5%
	% del total	15,9%	1,6%	4,0%	21,5%	14,7%	3,2%	3,6%	21,5%
10	Recuento	56	13	9	78	64	13	1	78
	% de Edad	71,8%	16,7%	11,5%	100,0%	82,1%	16,7%	1,3%	100,0%
	% de Pie	30,8%	31,7%	32,1%	31,1%	35,0%	27,7%	4,8%	31,1%
	% del total	22,3%	5,2%	3,6%	31,1%	25,5%	5,2%	,4%	31,1%
11	Recuento	31	7	2	40	30	8	2	40
	% de Edad	77,5%	17,5%	5,0%	100,0%	75,0%	20,0%	5,0%	100,0%
	% de Pie	17,0%	17,1%	7,1%	15,9%	16,4%	17,0%	9,5%	15,9%
	% del total	12,4%	2,8%	,8%	15,9%	12,0%	3,2%	,8%	15,9%
12	Recuento	11	4	1	16	10	5	1	16
	% de Edad	68,8%	25,0%	6,3%	100,0%	62,5%	31,3%	6,3%	100,0%
	% de Pie	6,0%	9,8%	3,6%	6,4%	5,5%	10,6%	4,8%	6,4%
	% del total	4,4%	1,6%	,4%	6,4%	4,0%	2,0%	,4%	6,4%
Total	Recuento	182	41	28	251	183	47	21	251
	% de Edad	72,5%	16,3%	11,2%	100,0%	72,9%	18,7%	8,4%	100,0%
	% de Pie	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	72,5%	16,3%	11,2%	100,0%	72,9%	18,7%	8,4%	100,0%

Tabla 4.58. Distribución de pie por edad en sujetos con hiperCIFOSIS.

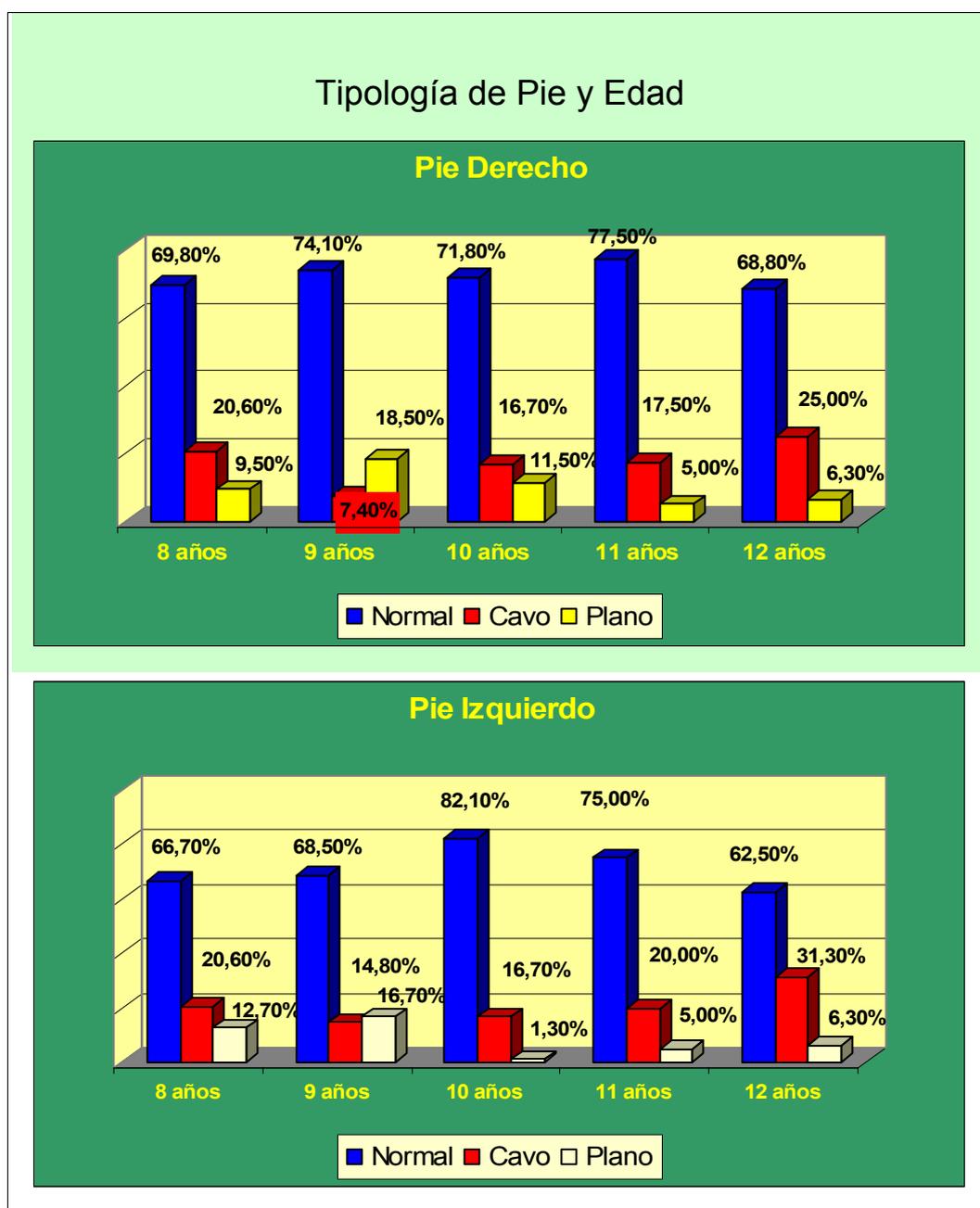


Figura 4.57 - Distribución de las tipologías de pie (derecho e izquierdo) en función de la edad en sujetos hipercifóticos.

En la figura anterior mostramos en cuanto a la edad se refiere, encontramos asociación en sujetos hipercifóticos en pie derecho e izquierdo, destacando que los valores son muy similares entre los 8 y 12 años en pie normal, cavo y plano, existe una ligera diferencia que afecta a los pies considerados patológicos y es a los 9 años donde el pie plano es mas numeroso que el cavo. Así en todas las edades los valores son muy similares de tal forma que podríamos afirmar que la tipología de pie está en la misma tendencia que la escoliosis y población de estudio.

4.3.2.4.4.3. Hipercifosis y pie por zona.

En este apartado analizamos los tipos de pie en individuos hipercifóticos según la distribución geográfica del estudio, estableciendo los pies derechos e izquierdos en la misma tabla, que se muestra a continuación, estableciendo que no hay diferencias significativas en los individuos hipercifóticos ($p=0,76$ en pie derecho y $p=0,19$ en pie izquierdo), no obstante los valores porcentuales son heterogéneos en las zonas de estudio, encontramos en el pie cavo un 0% para pie izquierdo en la zona 4 (Guadix-Baza), sin embargo todos los índice plantares son inferiores a los de las poblaciones escolióticas y general de Granada y Provincia.

Zona		Tipologías de pie							
		Pie Derecho				Pie Izquierdo			
		Normal	Cavo	Plano	Total	Normal	Cavo	Plano	Total
Zona 1	Recuento	51	10	9	70	52	14	4	70
	% Zona	72,9%	14,3%	12,9%	100,0%	74,3%	20,0%	5,7%	100,0%
	% Pie	28,0%	24,4%	32,1%	27,9%	28,4%	29,8%	19,0%	27,9%
	% del total	20,3%	4,0%	3,6%	27,9%	20,7%	5,6%	1,6%	27,9%
Zona 2	Recuento	43	14	7	64	44	16	4	64
	% Zona	67,2%	21,9%	10,9%	100,0%	68,8%	25,0%	6,3%	100,0%
	% de Pie	23,6%	34,1%	25,0%	25,5%	24,0%	34,0%	19,0%	25,5%
	% del total	17,1%	5,6%	2,8%	25,5%	17,5%	6,4%	1,6%	25,5%
Zona 3	Recuento	21	4	1	26	17	8	1	26
	% Zona	80,8%	15,4%	3,8%	100,0%	65,4%	30,8%	3,8%	100,0%
	% de Pie	11,5%	9,8%	3,6%	10,4%	9,3%	17,0%	4,8%	10,4%
	% del total	8,4%	1,6%	,4%	10,4%	6,8%	3,2%	,4%	10,4%
Zona 4	Recuento	9	2	3	14	13	0	1	14
	% Zona	64,3%	14,3%	21,4%	100,0%	92,9%	,0%	7,1%	100,0%
	% de Pie	4,9%	4,9%	10,7%	5,6%	7,1%	,0%	4,8%	5,6%
	% del total	3,6%	,8%	1,2%	5,6%	5,2%	,0%	,4%	5,6%
Zona 5	Recuento	21	2	2	25	17	3	5	25
	% Zona	84,0%	8,0%	8,0%	100,0%	68,0%	12,0%	20,0%	100,0%
	% de Pie	11,5%	4,9%	7,1%	10,0%	9,3%	6,4%	23,8%	10,0%
	% del total	8,4%	,8%	,8%	10,0%	6,8%	1,2%	2,0%	10,0%
Zona 6	Recuento	21	5	5	31	23	4	4	31
	% Zona	67,7%	16,1%	16,1%	100,0%	74,2%	12,9%	12,9%	100,0%
	% de Pie	11,5%	12,2%	17,9%	12,4%	12,6%	8,5%	19,0%	12,4%
	% del total	8,4%	2,0%	2,0%	12,4%	9,2%	1,6%	1,6%	12,4%
Zona 7	Recuento	16	4	1	21	17	2	2	21
	% Zona	76,2%	19,0%	4,8%	100,0%	81,0%	9,5%	9,5%	100,0%
	% de Pie	8,8%	9,8%	3,6%	8,4%	9,3%	4,3%	9,5%	8,4%
	% del total	6,4%	1,6%	,4%	8,4%	6,8%	,8%	,8%	8,4%
Total	Recuento	182	41	28	251	183	47	21	251
	% Zona	72,5%	16,3%	11,2%	100,0%	72,9%	18,7%	8,4%	100,0%
	% de Pie	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	72,5%	16,3%	11,2%	100,0%	72,9%	18,7%	8,4%	100,0%

Tabla 4.59. Distribución del tipo de pie por zonas de estudio en sujetos con hiperreflexia.

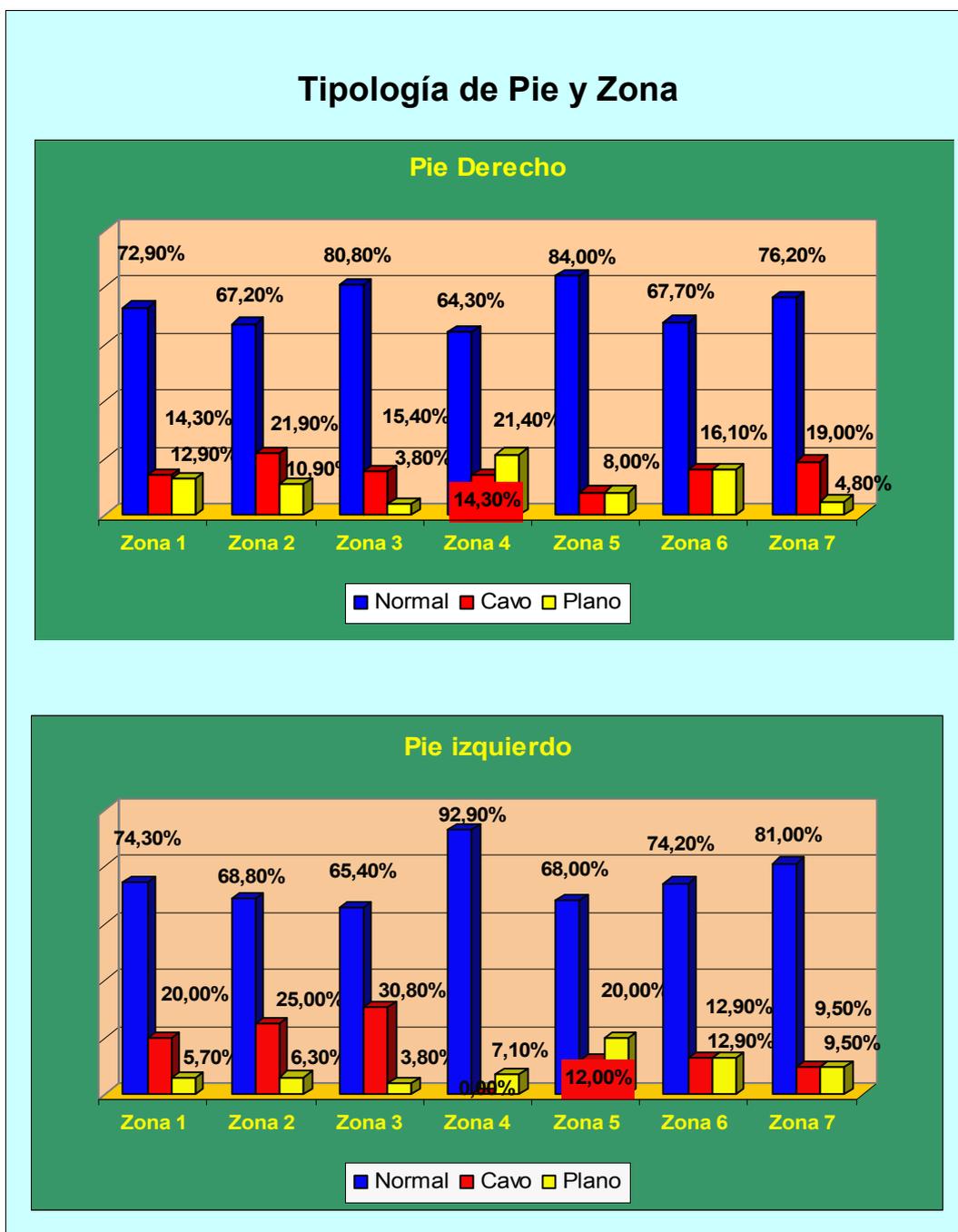


Figura 4.58 - Distribución por zonas de estudio de los niños/as en función de la tipología de pie.

La figura anterior nos muestra como las tipologías de pie derecho e izquierdo por zonas no dan estadísticamente diferencias entre ellas, sin embargo destacamos que las zonas son muy heterogéneas entre ellas.

En resumen podríamos decir, que en la hipercifosis los valores de tipología del pie están disminuidos en cuanto a anomalías se refiere dato que contrasta con los aparecidos para la población general y escoliótica.

Así mismo por zonas hay mucha diversidad y los valores varían de una a otra, no encontrando diferencias ni por género ni por edad en los individuos hipercifóticos, no encontrando las tipologías de pie relación con la alteración raquídea de hipercifosis.

4.3.2.4.5. Hipercifosis y Obesidad.

En este bloque analizamos los datos de sujetos con hipercifosis en función de las categorías establecidas y descritas anteriormente para la obesidad (bajo peso, normopeso, sobrepeso y obesos) en base a las variables de género, edad y zona.

4.3.2.4.5.1. Distribución de los sujetos hipercifóticos en función del género y su relación con la obesidad.

Obesidad		Género		Total
		Masculino	Femenino	
Bajo Peso	Recuento	6	4	10
	% de Obesidad	60,0%	40,0%	100,0%
	% de Género	4,9%	3,1%	4,0%
	% del total	2,4%	1,6%	4,0%
Normopeso	Recuento	51	47	98
	% de Obesidad	52,0%	48,0%	100,0%
	% de Género	41,8%	36,4%	39,0%
	% del total	20,3%	18,7%	39,0%
Sobrepeso	Recuento	40	36	76
	% de Obesidad	52,6%	47,4%	100,0%
	% de Género	32,8%	27,9%	30,3%
	% del total	15,9%	14,3%	30,3%
Obeso	Recuento	25	42	67
	% de Obesidad	37,3%	62,7%	100,0%
	% de Género	20,5%	32,6%	26,7%
	% del total	10,0%	16,7%	26,7%
Total	Recuento	122	129	251
	% de Obesidad	48,6%	51,4%	100,0%
	% de Género	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	48,6%	51,4%	100,0%

Tabla 4.60. Distribución de la obesidad en función del género en individuos hipercifóticos.

No observamos diferencias significativas ($p=0,18$) por géneros en cuanto a las cuatro categorías de la obesidad, así en bajo peso las frecuencias son escasas con 4 y 6 niños/as respectivamente, en lo referente a normopesos los porcentajes son muy similares con 52% para niños y 48% para niñas, en cuanto al sobrepeso sigue manteniendo la igualdad de porcentajes según género de individuos hipercifóticos y

donde si se recogen diferencias es en cuanto a obesos, siendo las niñas (62,7%) mas obesas que los niños.

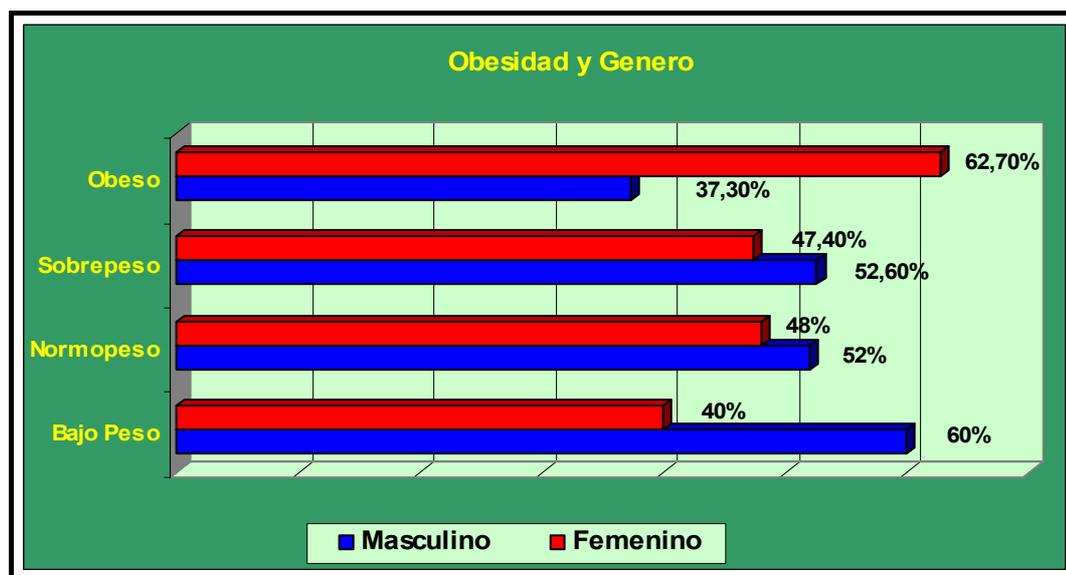


Figura 4.59 - Distribución del género en sujetos hipercifóticos en función del IMC.

No obstante y según la figura anterior podríamos dictaminar diferencias en cuanto al género si consideramos de una manera conjunta a los individuos con sobrepeso y obesos, de esta manera determinamos que las niñas hipercifóticas son mas obesas que los chicos, debemos considerar este dato porque si pensamos que la obesidad se asocia con la hipercifosis y que esta, se caracteriza por una rigidez en las estructuras corporales (menor flexibilidad), que condicionan la práctica de actividad física, si resaltamos el hecho de que el género femenino a estas edades es menos activo deportivamente hablando, podemos considerar que la obesidad tiene relación con la alteración ortopédica de la hipercifosis.

4.3.2.4.5.2. Hipercifosis y obesidad por edad.

Los grupos de edad según categorías de la obesidad en los individuos hipercifóticos no reportan diferencias significativas estadísticamente ($p=0,772$), sin embargo la concentración de sujetos normopesos (39%) presenta valores muy bajos con respecto al resto de poblaciones (escoliótica y total) presentando cierta homogeneidad en las edades de 8 a 10 años y disminuyendo en el resto.

Obesidad		Edad					Total
		8	9	10	11	12	
Bajo Peso	Recuento	2	2	2	2	2	10
	% de Obesidad	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	100,0%
	% de Edad	3,2%	3,7%	2,6%	5,0%	12,5%	4,0%
	% del total	,8%	,8%	,8%	,8%	,8%	4,0%
Normopeso	Recuento	26	25	27	16	4	98
	% de Obesidad	26,5%	25,5%	27,6%	16,3%	4,1%	100,0%
	% de Edad	41,3%	46,3%	34,6%	40,0%	25,0%	39,0%
	% del total	10,4%	10,0%	10,8%	6,4%	1,6%	39,0%
Sobrepeso	Recuento	19	16	23	13	5	76
	% de Obesidad	25,0%	21,1%	30,3%	17,1%	6,6%	100,0%
	% de Edad	30,2%	29,6%	29,5%	32,5%	31,3%	30,3%
	% del total	7,6%	6,4%	9,2%	5,2%	2,0%	30,3%
Obeso	Recuento	16	11	26	9	5	67
	% de Obesidad	23,9%	16,4%	38,8%	13,4%	7,5%	100,0%
	% de Edad	25,4%	20,4%	33,3%	22,5%	31,3%	26,7%
	% del total	6,4%	4,4%	10,4%	3,6%	2,0%	26,7%
Total	Recuento	63	54	78	40	16	251
	% de Obesidad	25,1%	21,5%	31,1%	15,9%	6,4%	100,0%
	% de Edad	100%	100%	100%	100%	100%	100,0%
	% del total	25,1%	21,5%	31,1%	15,9%	6,4%	100,0%

Tabla 4.61. Distribución de la edad en función del IMC en hipercifóticos.

Estos datos nos determinan que la población hipercifótica presenta altos valores de obesidad distribuidas en todas las edades, así en la figura siguiente apreciamos como los valores de los sujetos hipercifóticos normopesos son mas bajos que los de obesos (sobrepeso y obesos).

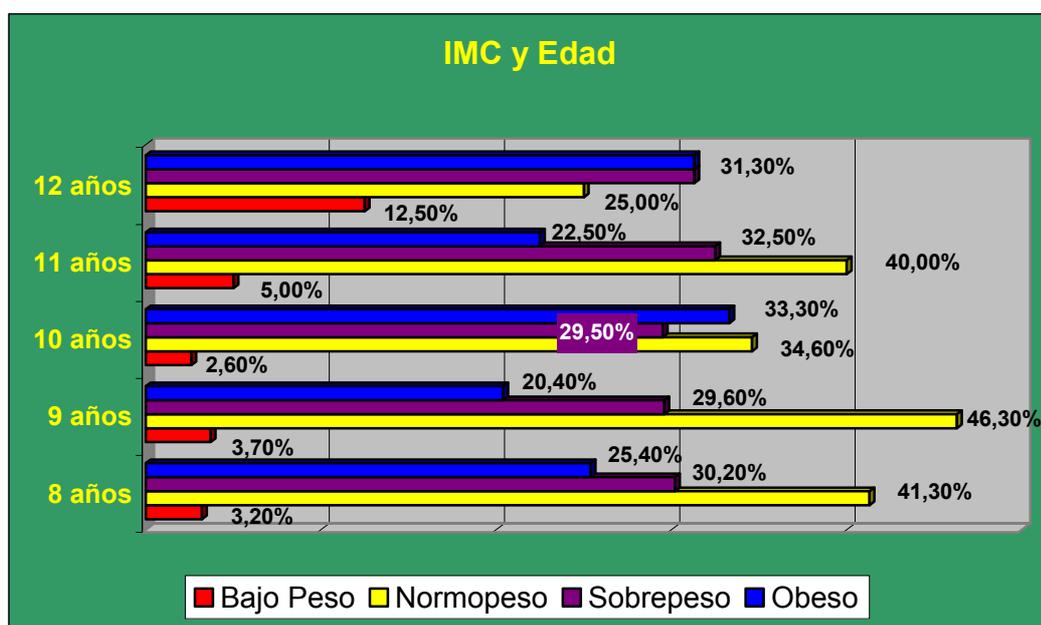


Figura 4.60 - Distribución de edad en sujetos hipercifóticos en función del IMC.

4.3.2.4.5.3. Hipercifosis y obesidad por zona.

La distribución geográfica (7 zonas) de los sujetos hipercifóticos categorizados por la obesidad, se determinan en la siguiente tabla.

Obesidad		Zona							Total
		Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	
Bajo Peso	Recuento	4	2	1	0	0	2	1	10
	% de Obesidad	40,0%	20,0%	10,0%	,0%	,0%	20,0%	10,0%	100,0%
	% de Zona	5,7%	3,1%	3,8%	,0%	,0%	6,5%	4,8%	4,0%
	% del total	1,6%	,8%	,4%	,0%	,0%	,8%	,4%	4,0%
Normopeso	Recuento	40	15	6	6	10	9	12	98
	% de Obesidad	40,8%	15,3%	6,1%	6,1%	10,2%	9,2%	12,2%	100,0%
	% de Zona	57,1%	23,4%	23,1%	42,9%	40,0%	29,0%	57,1%	39,0%
	% del total	15,9%	6,0%	2,4%	2,4%	4,0%	3,6%	4,8%	39,0%
Sobrepeso	Recuento	21	21	11	2	7	11	3	76
	% de Obesidad	27,6%	27,6%	14,5%	2,6%	9,2%	14,5%	3,9%	100,0%
	% de Zona	30,0%	32,8%	42,3%	14,3%	28,0%	35,5%	14,3%	30,3%
	% del total	8,4%	8,4%	4,4%	,8%	2,8%	4,4%	1,2%	30,3%
Obeso	Recuento	5	26	8	6	8	9	5	67
	% de Obesidad	7,5%	38,8%	11,9%	9,0%	11,9%	13,4%	7,5%	100,0%
	% de Zona	7,1%	40,6%	30,8%	42,9%	32,0%	29,0%	23,8%	26,7%
	% del total	2,0%	10,4%	3,2%	2,4%	3,2%	3,6%	2,0%	26,7%
Total	Recuento	70	64	26	14	25	31	21	251
	% de Obesidad	27,9%	25,5%	10,4%	5,6%	10,0%	12,4%	8,4%	100,0%
	% de Zona	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100,0%
	% del total	27,9%	25,5%	10,4%	5,6%	10,0%	12,4%	8,4%	100,0%

Tabla 4.62. Frecuencias y porcentajes de los sujetos con hipercifosis según las zonas de estudio en relación con la obesidad.

Los niños/as hipercifóticos presentan diferencias muy significativas ($p=0,001$) en función de las zonas de estudio y la obesidad, así en los individuos normopesos los porcentajes no superan en ningún caso el 57,1%, dato que si contrastamos con el de la población general (tabla 4.28) donde para estos, el menor porcentaje era

de un 61,2%, nos determina que la población hipercifótica posee mayores índices de obesidad que los que no lo son.

Por zonas destacar que todas exceptuando zona 1 (Granada Capital) y zona 7 (Montes Orientales-Poniente), presentan valores de obesidad (suma de sobrepeso y obesos) por encima de un 57,2% y que el Extrarradio y la Costa poseen una incidencia del 73,1 % de obesidad en sujetos con hipercifosis.

La heterogeneidad de estos datos nos hacen reflexionar del porqué de un aumento tan exagerado en ciertas zonas, que nos hace suponer que las medidas de salud, aspectos físicos, nutricionales y demás aspectos que inciden negativamente sobre la obesidad, no son consideradas para la población hipercifótica, y que esta falta de conocimiento hace que dicha patología vaya asociada a la obesidad de tal forma que si los niños/as encuentran cierta dificultad motora no son supervisados de una manera exhaustiva (preinscripción de actividades recomendables), por parte de los estamentos, así como la falta de instalaciones y recursos que permitan la realización de actividades necesarias, aspectos a los cuales tienen mas accesibilidad los individuos hipercifóticos de la capital.

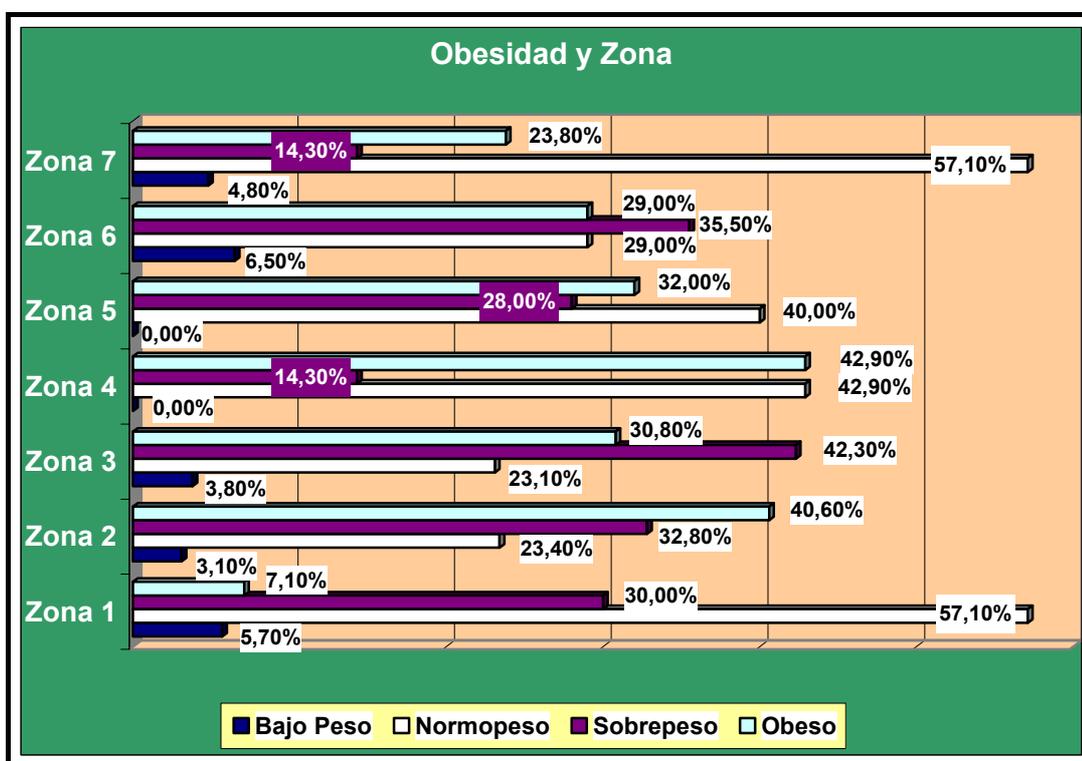


Figura 4.61 - Distribución de los sujetos con hipercifosis en función de la obesidad en las zonas de estudio.

En la figura se muestra como excepto en Granada Capital y Montes Orientales-Poniente, donde los sujetos hipercifóticos normopesos son mayoría en el resto de lugares los obesos y sobrepeso superan a estos.

En resumen en cuanto a la obesidad se refiere con los individuos hipercifóticos, nos determina que:

- Entre los individuos hipercifóticos no se aprecian diferencias, ni por géneros ni por edad.
- Por zonas los porcentajes de obesidad son muy altos, exceptuando la zona de Granada capital y Montes Orientales-Poniente.
- Los sujetos hipercifóticos son más obesos que los de la población general de la provincia de Granada, lo que nos da una asociación entre obesidad e hipercifosis posiblemente como consecuencia de un nivel mas bajo de actividad.

5

Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos en el presente trabajo señalamos las siguientes conclusiones:

1. Aproximadamente a un cuarto de la población de Granada escolar (8-12 años) de la provincia de Granada se le ha detectado algún tipo de alteración raquídea. De éstas la mayor prevalencia corresponde a la escoliosis con el doble de casos que la hipercifosis.
2. A diferencia de lo que se refleja en la mayor parte de los estudios en nuestra población hay una mayor prevalencia de casos de escoliosis en varones frente a mujeres. No siendo así para la hipercifosis donde no se ha detectado diferencias significativas entre ambos géneros.
3. La prevalencia de alteración raquídea en las distintas zonas analizadas de la provincia de Granada han presentado un patrón similar salvo la Alpujarra-Valle de Lecrín donde los porcentajes son significativamente más altos tanto para escoliosis como hipercifosis.

4. No se ha detectado clara asociación entre el inicio del estirón puberal y mayor presencia alteraciones patológicas de la columna.
5. No se han detectado asociación entre la presencia de patologías raquídea e hiperlaxitud ligamentosa ni con la tipología del pie.
6. Por contra se aprecia en nuestra población una clara asociación entre obesidad e hipercifosis.
7. Finalmente nuestro estudio ha puesto de manifiesto una importante reducción funcional en cuanto a la flexibilidad del tronco en los individuos hipercifóticos aunque no en los escolióticos.

6

***Perspectivas
Futuras***

Tras esta investigación surge la necesidad de establecer nuevos estudios que complementen y clarifiquen los efectos de mejora que una detección temprana mas una Educación Física orientada hacia la salud puede producir sobre las alteraciones más prevalentes del aparato locomotor de los escolares. Algunos de los aspectos que sugerimos para futuras investigaciones son los siguientes:

- Establecer un programa de detección precoz de alteraciones raquídeas aplicable a la clase de Educación Física, diseñando una serie de actividades encaminadas a la mejora de los hábitos posturales.
- Incluir en futuros screening mayores rangos de edad, que nos permitan determinar si en edades posteriores, aparece una mayor aplicabilidad de las pruebas y tests determinadas en nuestro estudio.

- Sería de gran interés establecer la historia natural de los sujetos pertenecientes a este estudio, así como las diferencias de evolutividad de las alteraciones raquídeas para establecer posibles cambios en un futuro, estableciendo en aquellos que padezcan dichas patologías un programa con ejercicios de esquema corporal y toma de conciencia de las posiciones correctas e incorrectas del raquis.

7

Bibliografía

- Academia Estadounidense de Psiquiatría del Niño y del Adolescente. (2001). *La Obesidad en los Niños y Adolescentes*, nº 79.
- Almond, L. (1990). A health-related exercise focus in physical education. *The Bulletin of Physical Education*, 26 (1), 18-21.
- Alonso, A.; Marti, A.; Corbalán, M.; Martínez-González, M.A. y Martínez, J. A. (2005). Association of UCP3 gene -55c>t polymorphism and obesity in a Spanish population: a case-control study. *Ann Nutr Metab.* 49, 183-188.
- Al-Rawi, Z.S.; Al-Aszawi, A.J. y Al-Chalabi, T. (1985). Joint mobility among university students in Iraq. *Br J Rheumatol*, 24, 326-331.
- Alustiza, E. (2004). Prevención y tratamiento de la obesidad en Atención Primaria. *Rev Esp Nutr Comunitaria*, 10(4), 192-196.
- Álvarez, R. y Orquendo, P. (1988). Factores escolares predisponentes en la escoliosis idiopática. *Rev.cuba.pediatr*, 60(5), 708-19.
- Álvarez del Villar, C. (1985). *La preparación física del fútbol, basada en el atletismo*. Ed. Gymnos. Madrid.
- American Academy of Orthopaedic Surgeo (2003) en: www.orthoinfo.aaos.org/Fac. Extraído el 30 de Mayo de 2007.

- American Academy of Pediatrics Committee on Genetics. (1995). Health supervision for children with achondroplasia. *Pediatrics*, 95, 443-51.
- Andrade, F. J.; Previnaire, J. G. y Sturbois, X. (1990). Crecimiento y Ejercicio Físico. *Archivos de Medicina del Deporte*, 27(7), 285-293.
- Antón, J. (1989). *Entrenamiento Deportivo en la Edad Escolar*. Editorial. Unisport - Junta de Andalucía. Málaga.
- Aquesolo, J. A.; Rodado, P. y García, C. (1992). *Diccionario de las Ciencias del Deporte (alemán, inglés, español)*. Ed. Unisport. Junta de Andalucía. Málaga.
- Aracena, M. A. (2004). Manejo de síndromes malformativos. *Rev Chil Pediatr*, 75 (4), 383-389.
- Arias, A. (2007). Rehabilitación en el hospital Reina Sofía. Europa Express. Disponible en www.lukor.com. Extraído el 30 de Mayo de 2007.
- Arnheim, D. (1995). *Fisioterapia y entrenamiento atlético (Patología Deportiva)*. Mosby/Doyma libros. Madrid.

- Arnold, R.; Barbany, J. R.; Bieniarz, I.; Carranza, M.; Fuster, J. y Hernández, J. (1986). *La Educación Física en las enseñanzas medias*. Teoría y Práctica. Ed. Paidotribo, S.A. Barcelona.
- Arregui, J. A y Martínez de Haro, V. (2001). Estado actual de las investigaciones sobre la flexibilidad en la adolescencia. *Rev. int.med. cienc.act. fis.deporte-* nº 2.
- Arroyo, I. L.; Brewer, E. J. y Giannini, E. H. (1988). Arthritis/ arthralgia and hypermobility of the joints in schoolchildren. *J Rheumatol*, 15, 1978-1980.
- Arvis, G.; Forest, M. G. y Sizonenko, P. C. (1993). *La puberté masculine et ses pathologies*. Doin Éditeurs. Paris.
- Ascani, E.; Salsano, V. y Giglio, G. (1977). *The incidence and early detection of spinal deformities*. Roma.
- Asociación Española de Pediatría (AEP). (2007). www.aeped.es/.
Extraído el 30 de Mayo de 2007.
- Asociación Valenciana de Puericultura. (2005). www.apedolor.org/asociación. Extraído el 26 de Octubre del 2006.
- Ávila, F. (1990). *Educación para la Salud en la Práctica Deportiva Escolar*. Junta de Andalucía. Colección Unisport. Málaga.

- Baar, A.; Ibáñez, A. y Gana, N. (2006) Pie plano flexible: ¿Qué y por qué tratar? *Rev Chil Pediatr*, 77 (4), 350-354.
- Bajo, S. (2003). La flexibilidad y la educación física escolar: evolución y aplicación en la escuela. *Medicina deportiva y educación física en edad escolar*.
- Balagué, F.; Dutoit ,G. y Waldburge, M. (1988). Low back pain in schoolchildren. An epidemiological study. *Scand. J. Rehab. Med.* (20), 175.
- Barlow, S.E. y Dietz, W.H.(1998). Obesity evaluation and treatment: Expert Committee Recommendations. *Pediatrics*, 102,29.
- Baumgartner R y Stimus H. (1997) *Tratamiento ortésico -protésico del pie*. Masson, Barcelona.
- Beighton, P.; Solomon, L. y Soskolne, C. (1973).Articular mobility in an African population. *Ann Rheum Dis*, 3, 413-418.
- Beighton, P.; Grahame, R.; y Bird, H. (1999). Assesment of Hypermobility. *Hypemorbility of Joints*. Third Edition . Springer-Verlag London limited, 9-22.
- Binns, M. (1988). Joint laxity in idipothic scoliosis. *J Bone Min Res* , 70-B, 420-422.

- Bogin, B. (1988). *Patterns of human growth*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Bordin, D.; De Giorgi, G.; Mazzocco, G. y Rigon, F. (2001). Flat and cavus foot, indexes of obesity and overweight in a population of primary-schoolchildren. *Minerva pediatrica*, 53(1), 7-13.
- Bravo, J. S. (2003). Importancia de la Hipermovilidad Articular como causa frecuente de morbilidad, no sólo músculo-esquelética, sino también sistémica: criterios diagnósticos. *Reumatología*, 19, 33 – 38.
- Breslow, L. (1987). Setting Objectives for Public Health. *Annual Review of Public Health*, 8, 289-307.
- Brooks, H. L.; Azen, S.P. y Gerberg, E.L. (1975). Scoliosis a prospective epidemiological study. *J Bone Joint Surg(Am)*, 57, 968.
- Buckler, J. A. (1990). Longitudinal study of adolescent growth. *Springer Verlag*.
- Bueno, M. L.; Manchón, J. I. y Moral, P. (1990). *Educación Infantil por el Movimiento Corporal*. Identidad y Autonomía Personal. Gymnos, Madrid.

Bueno, M.; Sarría, A; Bueno-Lozano, M. y Bueno-Lozano, G. (1993). *Crecimiento y desarrollos humanos y sus trastornos*. Ediciones Ergon. Madrid.

Burke, R. (1972). *Kinesiología y anatomía aplicada*, 3ª edición. Ateneo.

Bushell, G.R. y Ghosh, P. (1978). Collegen defect in idiopathic scoliosis. *Letter to the editor. The Lancet*. 8, 94-5.

Cabezali, J. M^a. ; Sala, J. y Sánchez, J. (1996). Alteraciones raquídeas en escolares de 10 a 14 años: Estudio Descriptivo en San Cugat del Valles. *Rev. Fisioterapia*. 18 (4). 199-206.

Caillet, R. (1998). *Síndromes dolorosos Tobillo y Pie*. Edit. Manual Moderno. México.

Carmona C. (2002). *Revisión de la reconceptualización de los mecanismos internos de control de la postura y el movimiento*. Memorias del seminario de motricidad humana y calidad de vida. Universidad del Cauca.

Carter, C. y Wilkinson, J. (1964). Persistent joint laxity and congenital dislocation of the hip. *J B J Surg*, 46, 40-45.

- Casajús, J. (1990). Actividades físicas en el niño en edad escolar; características antropométricas, composición corporal y madurez. *Tesis doctoral*. Universidad de Zaragoza.
- Cassidy, J. T. y Petty, R. E. (2001). *Textbook of Pediatric Rheumatology*. *W B Saunders Company, 4ta Ed.*
- C.E.J.A. Decreto 105/1992 de 9 de Junio fija el currículo de Educación Primaria en la Comunidad Autónoma Andaluza. Sevilla. BOJA
- Cheng, J.C.; Chan, P.S. y Hui, P.W. (1991). Joint laxity in children. *J Pediatr Orthop*, 11, 752-756.
- Chueca, M.; Azcona, M. y Oyarzabal, M. (2002). Obesidad Infantil. *Anales Sis San Navarra*, 25, (1).
- Cidon, J. L. (2006). www.ugr.es/~aulaint/E/ECorpus/EST/Celulitis.doc.
Extraído el 30 de Mayo de 2007.
- Colegio Oficial de Profesores y Licenciados en Educación Física de Andalucía. (1992). *Monografías de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*. Edita C.O.P.L.E.F. Andalucía. Cádiz.
- Collis, D.K. y Ponseti, I.V. (1969). Long-term follow-up of patients with idiopathic scoliosis-not treated surgically. *J Bone Joint Surg*, 51, 425-45.

- Committee on Nutrition. (2003). Prevention of pediatric overweight and obesity. *Pediatrics*, 112, 424-430.
- Conti, L. (1981). *Guía del cuerpo humano*. Editorial Espasa Calpe, S.A. Madrid.
- Costa, H.H. y Alonso, R.F. (2001). Problemas posturais em alunos do Centro de Ensino Medio 01 Paraná-Brasilia DF. *Revista Digital EFDeportes.com.*, 7(42), 16.
- Cowell, H.; Hall, J. y Mac Ewen, G.(1972). Genetic aspects of idiopathic scoliosis. *Clin Orthop*, 86, 121.
- Cross, A. W. (1985). Health screening in school. Part II. *The Journal of Pediatrics*, 107, 5, 653-655.
- Cruz, O. y Herrador, S. (2002). *Revista de Habilidad motriz*, 20, 40-57.
- Cuadrado, R. (1993). Higiene Postural en la etapa escolar. *Rev. Fisioterapia*, 15,3.
- Cultura. (2006). En www.ibercultura.com/Provincias/. Extraído el 22 de Noviembre del 2006.

- De Cunto, C.; Moroldo, M.; Liberatore, D. y Imach, E. (2001). Hiperlaxitud Articular: estimación de su prevalencia en niños en edad escolar. *Arch.argent.pediatr*, 99 (2).
- De la Cruz, H.; Coutiño, B.; Mora, I.; Mallart, M. y González, M. (2001). Eficacia de las corrientes interferenciales de la angulación en niños mexicanos atendidos en el instituto nacional de pediatría. *Revista mexicana de medicina física y rehabilitación*, 13, 37-43.
- De Onis, M. y Blossner, M.(2000).Prevalence and trends of overweight among preschool children in developing countries.*Am J Clin Nutr*, 72, 1032-1039.
- Deroanne,R. ; Delbrouck,E. y Dumont, P.H.(1986).Application de la batterie de test d'aptitude physique Eurofit a des élèves de l'enseignement secondaire, *Revue de l'éducation Physique*, vol XXVI-1,12-43
- Devis, J. y Peiro, C. (1992). *Nuevas perspectivas curriculares en Educación Física. La salud y los juegos modificados*. Inde. Barcelona.
- Devis, J. y Peiro, C. (1993). Evaluación de programas: un programa de educación física y salud. *Apuntes de Educacion Fisica y Deportes*, 31, 62-69.

- Dikson, R.A.(1992). The etiology and patogénesis of idiopathic scoliosis. *Acta Orthop Belg*, 58 (supl), 21.
- Dimeglio, A. y Bonnel, F.(1990). *Le Rachis en Croissance*. Springer Verlag. Paris.
- Diputación General de Aragón. (1999). Plan de Salud de Aragón. *Departamento de Sanidad, Bienestar Social y Trabajo*.
- Drummon, D. S.; Rogala, E. y Gurr, J. (1979). Spinal deformity: natural history and the role of school screening. *Orthopedic Clinics of North America*, 10,(4), 751-758.
- Dubousset, J.(1999).Les scolioses dites idiopathiques. Definition-Pathologie-clasificación-Etiologie. *Bull Acad Natl Med*, 183, 699-704.
- Dule, S. (2006). La practica de actividad físico-deportiva y su relación con componentes fundamentales del estilo de vida en escolares de la provincia de Ciego de Ávila en Cuba. *Tesis Doctoral*. Universidad de Granada.
- Duriez, J. (1967). Evolution de la scoliose idiopathique chez l'adulte. *Acta Orthop Belg*, 33, 547-50.

Duró, J.C. y Vega, A.(2000).Prevalence of articular hypermobility in schoolchildren: one-district study in Barcelona. *Rheumatology* ,30, 1153.

Elberg, C.A. (1931). The Edwing Smith Surgical Papyrus and the diagnosis and treatment of injuries to the skull and spine 5000 years ago. *Rev. Enn Med Hist*, 3271-9.

Elberg, C.A.(1931). The extradural ventral chondrome (ecchondroses), their favorite sites, the spinal cords and root syntoms they produce and their surgical treatment. *Bull Neurol Inst NY 1*, 350-88.

Elcarte, R.; Villa-Elizaga, I.; Sada, J.; Gasco, M. Oyarzabal, M. y col. (1993). Estudio de Navarra (PECNA) Prevalencia de hipertensión arterial, hiperlipidemia y obesidad en la población infanto-juvenil de Navarra. Asociación de estos factores de riesgo. *Acta Pediatr Esp*, 38, 428-436.

El-Garf, A.K.; Mahmoud, G.A. y Mahgoub, H.M.(1998). Hypermobility among egyptian children: Prevalence and features. *J Rheumatol* ,25, 1003-1005.

Estruch, J.; Esparza, E. y Castello, A. (1981). Valoración funcional en jóvenes atletas: Estudio de la capacidad aeróbica, circulatoria, energética y física de un grupo cualificado en relación con su

especialidad atlética. *Apuntes de medicina deportiva. Vol. XVIII, 69, 37/46.*

Francis, R.S. y Bryce, G.R.(1987). Screening for musculoskeletal deviations--a challenge for the physical therapist. The Utah Study. *Physical therapy, 67(8), 1221-5.*

Frenk, J. (1993). The new public health. *Annual Review of Public Health, 14, 469-490.*

Fucci, S. y Benigni, M. (1991). *Biomecánica del aparato locomotor aplicada al acondicionamiento muscular.* Editorial Doyma. Barcelona.

Garagorri, J.M. (2004). Hipercrecimientos: Sistema diagnóstico. *An Esp Pediatr, 60 (supl 4), 291-295.*

García, S. y Combalía, A. (1996). Patología osteoarticular benigna del niño y del adolescente (I). Columna Vertebral. *Medicina Integral, 28, 305-313.*

García-Sicilia, J.; Almaraz, M.E. y Ares, S. (2001). Manual práctico de Pediatría en Atención Primaria. Madrid: *Publimed, 515-520.*

Gebhard, B. (1984). La “Sociale Pathologie” y su influencia en la medicina social inglesa y norteamericana. En E. Lesky (Ed.). *Medicina Social*. Madrid, Ministerio de Sanidad, 42-56.

Gedalia, A.; Person, D.; Brewer, E. y Giannini, E. (1985) Hypermobility of the joints in juvenile episodic arthritis/ arthralgia. *J Pediatr*, 107, 873-876.

Gedalia, A. y Press, J.(1991) Articular symptoms in hypermobile schoolchildren: A prospective study. *J Pediatr*, 119, 944-946.

Gedalia, A. y Brewer, E. J. (1993). Joint hypermobility in Pediatric Practice. *J Rheumatol*, 20, 371-374.

Gil, L.; Álvarez, M. C y Sánchez J.C. (2002). Escoliosis. *Jano Emc*. (63) 1454 47-52.

Goetz, J y Lecompte, M. (1988). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. Morata. Madrid.

Goldcher, A. (1992). *Podologie*. Masson, S.A. Paris.

González, G. M. (2007) Las diferentes minusvalías y sus características *Revista Digital - Buenos Aires - Año 11 - N° 104*.

- González, J. L. (2000). Tratamiento de la columna vertebral en la educación secundaria obligatoria: Parte I: Prevención y ejercicios poco recomendables. *Int. J. Med. Science Physic Activity Sport*, 1, 1-19.
- González, J. L. (2004). El dolor de espalda y los desequilibrios musculares. *Rev. int.med.cienc.act.fis.deporte*, 13, 1-14.
- Gopen, I (2002). ¿Es útil el rastreo de escoliosis en los adolescentes?. *Trib Med*, 102 (5), 210-218.
- Grahame, R. (1990). The hipermobility syndrome. *Ann Rheum Dis* ,49, 190-200.
- Grahame, R. (1997). Hypermobility Syndrome. *In Rheumatology. Second Edition. Edited by: Kipplel JH and Dieppe PA. Vol. II.* London, Mosby, 51.1-6.
- Grahame, R.(1999). Joint hypermobility and genetic collagen disorders: are they related . *Arch Dis Child February*, 80, 188-191.
- Gran Diccionario Enciclopedia Larousse. (1989). Editorial Planeta. Barcelona.
- Grivas, T.B.; Arvaniti, A.; Maziotou, C.; Manesioti, M.M. y Fergadi A; (2002).Comparison of body weight and height between normal

and scoliotic children. *Studies in health technology and informatics*; 91, 47-53.

Grosser, M. y Müller, H. (1992). *Desarrollo muscular: Un nuevo concepto de musculación*. (Power-stretch). Editorial: Hispano Europea. Barcelona.

Guillén, M. L. y Muguera, P. A. (1991). *Podología deportiva*. Interamericana. McGraw-Hill. Madrid

Guzzo, R.; Casado, A.; Melero, C. y Grinspan, E. (1984). Taller escolar de salud. *Cuadernos de Pedagogía*, (115-116), 56-59.

Hahn, E. (1988). *El entrenamiento con niños*. Ed. Martínez Roca. Barcelona.

Harrington, P. R. (1977). The etiology of idiopathic scoliosis. *Clin Orthop*, 126, 17.

Hayes, J. P. (2004). Obesidad en el niño y en el adolescente, *Revista digital*, Año 10, 70, Buenos Aires.

Hazebroek-Kampschreur, A. A.; Hofman, A.; Van Dijk, A. P. y Van Linge, B. (1992). Prevalence of trunk abnormalities in eleven-year-old schoolchildren in Rotterdam, The Netherlands. *Journal of pediatric orthopedics*, 12(4), 480-4.

- Heras, J. (2006). *Patología de la columna vertebral*. Edit Doyma. Volumen 4 Número 3. Madrid.
- Hernández, M. (1993), *Alimentación infantil*, edit. Díaz de Santos. Madrid
- Hernández Corvo R. (1987). *Morfología funcional deportiva (Sistema Locomotor)*. Ed. Científico- Técnica. Ministerio de Cultura. La Habana (Cuba).
- Hernández, M. (2001). Consideraciones sociosanitarias de la obesidad infantil. *En obesidad infantil. Estudio EnKid*. Ed. Masson. Barcelona.
- Hernández Guerra, R. H. (2006). Prevalencia del pie plano en niños y niñas en las edades de 9 a 12 años. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*.
- Herrador, J. y Osorio, M^a. (2002). El medio acuático como recurso para la prevención y tratamiento de las actitudes y patologías del raquis. ¿Cualquier actividad en el medio acuático es realmente beneficiosa ante las diferentes actitudes y patologías de la columna vertebral?. *Revista Habilidad Motriz*, 20, 40-57.
- Herrera, E.; Pavía, C. e Yturriaga, R. (1994). Actualizaciones en Endocrinología-1. *La pubertad*. Díaz de Santos, Madrid.

- Hislop, H.J. y Montgomery, M.A. (1996). *Pruebas funcionales musculares (Daniels- Worthingham`s)*. Edit Marban, Madrid.
- Iessuel. (2007). Sistema óseo. Introducción a ciencias de la salud. www.iessuel.org/salud/osteo.htm. Extraído el 30 de Mayo de 2007.
- Instituto de Estadística de Andalucía. Consejería de Economía y Hacienda. Delegación Provincial de Granada 2006.
- Jenyo, M. S. y Asekun-Olarinmoye, E. O. (2005). Prevalence of scoliosis in secondary school children in Osogbo, Osun State, Nigeria, *African journal of medicine and medical sciences*, 34(4), 361-4.
- Jerosch, J. y Mamsch, H.(1998).Deformities and misalignment of feet in children a field study of 345 students *Zeitschrift fur Orthopadie und ihre Grenzgebiete*, 136(3), 215-20.
- Jiménez, E.; Herrera, A.; Romero, P. y Martínez, F. (1996). Detección precoz de deformidades raquídeas en el período escolar. *Revista de Ortopedia y Traumatología*, 40, 222-227.
- Kapandji, I. (1990). *Cuadernos de la Fisiología articular*. Ed. Toray-Masson. Barcelona.

- Karachalios, T.; Roidis, N.; Papagelopoulos, P.J. y Karachalios, G.G. (2000). The efficacy of school screening for scoliosis. *Orthopedics* 23, (4),386.
- Kendall, H.O. y Kendall, F.P. (1948). Normal flexibility according to age groups. *J Bone Joint Surg*, 33-A, 690.
- Kendall, F.P. y Kendall, E. (1985). *Músculos, pruebas y funciones*. Editorial Jims S.A. Barcelona.
- Kesling, K.L. y Reinker, K.A.(1997). Scoliosis in twins. A metaanalysis of the literatura and report of six cases. *Spine*, 22, 2009-14.
- Kevin, H. A. (1977) Deformidades del dorso. *Clínicas Pediátricas de Norteamérica*.875-884.
- Kirk, J.H.; Ansell, B.M. y Bywater, E. G. (1967): The hipermibility Syndrome, *Ann Rheum* , 26 ,419-25.
- Knupp Feitosa de Oliveira S,(1996). Síndrome de hiper movilidad articular. *Arq Bras Pediat* ,(3), 105-108.
- Kovacs, F.; Gestoso, M. y Becchierini, N. (1999). *Como cuidar su espalda*. Ed. Paidotribo. Barcelona.

Kovacs, F. M.; Gestoso, M.; Gil del Real, M. T.; López, J.; Mufraggi, N. y Méndez, J. I. (2003). Risk factors for non-specific low back pain in schoolchildren and their parents: a population based study. *Pain*,(103), 259-268.

Kovacs, F. M. (2004). *Síndromes mecánicos del raquis en Escolares*. www.avpap.org/documentos/jornadas2004/Kovacs.htm. Extraído el 30 de Mayo del 2007.

Koukourakis, I.; Giaourakis, G.; Kouvidis, G.; Kivernitakis, E.; Blazos, J. y Koukourakis, M.; (1997). Screening school children for scoliosis on the island of Crete. *Journal of spinal disorders*, 10(6), 527-31.

Kumar, R. y Singh, S. N. (2003). Spinal Dysraphism: Trenes in Northern India. *Pediatric Neurosurgery*. (38),3,133-146.

Lalic, H.; Kalebota, N. y Kabalin, M. (2006). Measures for achieving recruits'enhanced fitness a transversal study. *Collegium antropologicum*, 30(3), 585-92.

Larrondo, R. (1996). *Cuidados de espalda*. www.clinicaslascondes.com/ver_medico.cgi. Extraído el 30 de Mayo del 2007.

- Larsson, L.G.; Baum, J.; Muldolkar, G.S. y Kollia, G.D.(1993). Benefits and disadvantages of joint hypermobility among musicians. *N Engl J Med*, 329, 1079-82.
- Lavigne. A. y Noviel. D (1994). *Estudio clínico del pie y terapéutica por ortesis*. Masson, S. A. Barcelona.
- Leboulch, J. (1985). *La educación por el movimiento*. Paidós.
- Lelievre, J. (1992). *Patología del pie*. Edit. Masson. Barcelona.
- León, M. T. y Castillo M. D. (2004). *Prevención, tratamiento y Rehabilitación del dolor de espalda*. Edit. Formación Alcalá. Jaén.
- Linares, D. (1992). Valoración morfológica y funcional de los escolares andaluces de 14 a 17 años. *Tesis doctoral*. Universidad de Granada.
- Litwin, J. y Fernández, G. (1984). *Evaluación y Estadísticas aplicadas a la Educación Física y el Deporte*. Editorial Stadium. Buenos Aires.
- Lonstein, J.E. y Carlson, J.M. (1984). The prediction of curve progression in untreated idiopathic scoliosis during growth. *J Bone Joint Surg*, 66, 1061-71.

Lonstein, J.E. (1985) .Orthotic treatment of spinal deformities: scoliosis and kyphosis. *En Atlas of Orthotic*, 2ª ed., American Academy of Orthopaedic Surgeon, C.V. Mosby, S. Luis, 371-385.

Lonstein, J. E. (1988). Natural history and school screening for scoliosis. *Orthopedic Clinics of North merica*, 19(2), 227-237.

Malina, R. (1989). The child and physical activity. *Hermes*, 20 (4), 377-388.

Marín, C.; Ortiz, C. y Monfort, A. (2004). Escuela saludable del municipio de la Tebaida - 2003". La Tebaida, Quindio, Colombia .S. A.

Mariscal, M. (2006).Nutrición y Actividad Física en niños y adolescentes españoles. *Tesis Doctoral*. Universidad de Granada.

Marrodan, J. C.; Flores E. P.; Pérez- Magdaleno, A. y Moreno, S. (2000).Desarrollo ontogénico y cambio socioambiental en la comarca Lozoya-Somosierra (Madrid) 1981-1996. *Observatorio Medioambiental*, 3, 223-242.

Martínez, E. (2003). La Flexibilidad. Pruebas aplicables en educación secundaria. Grado de utilización del profesorado.

http://www.efdeportes.com/Revista Digital-Buenos Aires-Año 8 – N° 58.

Martínez de Haro, V.; Álvarez Barrios, M.J.; Cid Yagüe, L.; Garoz Puerta, I.; Vega, R. y Villagra, A. (1996). *Evaluación de la Salud en Educación Física*. Universidad Autónoma de Madrid.

M.E.C (1991 a). Real Decreto 1006/1991 de 14 de Junio de 1991 Educación Primaria y Secundaria Obligatorias. Establece las enseñanzas mínimas. Madrid. B.O.E. nº 152 y suplemento de 26 de Junio de 1991).

Menéndez, F. M. (2005). De la laxitud a la hipermovilidad articular. *Rev Cubana de reumatología*, VII, (7-8).

Mikkelsson, M.; Salminen, J. y Kautiainen, H.(1996). Joint hypermobility is not a contributing factor to musculoskeletal pain in pre-adolescents. *J Rheumatol*, 23(11), 1963-1967.

Miller, J.A.; Nachemson, A.L. y Schultx, A.B. (1984). Effectiveness of braces in mild idiopathic scoliosis. *Spine*, 1984, 9, 632-635.

Miller, N.M; Mims, B. y Chile, A.(1996). Genetic analysis of structural elastic fiber and collagen genes in familial adolescent idiopathic scoliosis. *J Orthop Res*, 14, 994.

- Mínguez, M. (2002). Valoración de técnicas de luz estructurada en la determinación de deformidades del raquis. *Tesis Doctoral*. Universidad de Valencia.
- Miralles, R. C. (2001). Biomecánica de la columna. *Rev. Soc. Esp. Dolor* 8, Supl.II, 2-8.
- Mireau, D.; Cassidy, J.D. y Yong-Hing, K. (1989). Low back pain and straight leg raising in children and adolescents. *Spine*, 14, 526-528.
- Molano, N. J. (2004). Características posturales de los niños de la escuela "José María Obando de la ciudad de Popayán. *Revista digital EFDeportes. Buenos Aires. Año 10, N° 70*.
- Molano, N.J; Zúñiga, C.; Rengifo, D. y Montealegre, D. (2006). Características cineantropométricas y posturales en deportistas discapacitados con lesiones medulares del sur-occidente colombiano (Valle, Cauca y Nariño) que practican baloncesto en silla de ruedas *Revista Digital - Buenos Aires - Año 11 - N° 101*.
- Mollet, R. (1965). *El entrenamiento total: entrenamiento al aire libre (Cross Promenade)*. Comité Olímpico Español. Madrid.

- Mora, J. (1989). *Indicaciones y sugerencias para el desarrollo de la flexibilidad*. Servicio Deportivo Diputación de Cádiz.
- Moreno, L. A.; Sarría, A.; Mur, M.; Lázaro, A. y Bueno, M. (1994). Body fat distribution in children of families with familial combined hyperlipidemia. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*, 83, 941-945.
- Morgenstern, R. (1993). Método de análisis biomecánicos de la marcha en pacientes portadores de prótesis de rodilla. *Biomecánica* (2), 13-18.
- Moro, A. E. (1973). Flexibilidad y Postura. *Revista Stadium*, nº 38.
- Moulies, D. ; Morin, C. ; Mollet, J.F. ; Lascombes, P. ; Aboumara, C. y Bollini, G.(1996). Scoliosis infantiles. *Scoliosis idiopathique*. Masson, 138-51. Paris.
- Nelson, C. (1981). *Patología de los dedos del pie-Ortonixia*. Edit. Paraninfo. Madrid.
- Nicasio, J.; Díaz, F. J.; y Rivera, A. E. (1994) .Evaluación músculo esquelética en niños escolares que practican fútbol *Rev. mex. ortop. traumatol*, 8(4), 191-5.

Nissinen, M.; Heliövaara, M.; Seitsamo, J. y Poussa, M. (1995). Left handedness and risk of thoracic hyperkyphosis in prepubertal schoolchildren. *International journal of epidemiology*, 24(6), 1178-81.

Nitzschke, E. y Hildrebrand, M. (1990). Epidemiology of kiphosis in school children. *Zeitschrift fuer Orthopaedic un Ihre Grenzgebiete*, 128, 5, 477-481.

Nuñez, M. y Llanos, L. F. (1992). *Biomecánica, medicina y cirugía del pie*. Edit. Masson. Barcelona.

O.M.S. (1986). Carta de Ottawa. Ottawa: Organización Mundial de la Salud.

Ostojic, Z.; Kristo, T.; Ostojic, L.; Petrovic, P.; Vasilj, I. y Santic, Z. (2006). Prevalence of scoliosis in school-children from Mostar, Bosnia and Herzegovina. *Collegium antropologicum*, 30(1), 59-64.

Paidós 84. (1985). *Estudio epidemiológico sobre nutrición y obesidad infantil*. Proyecto Universitario. Jomagar, Madrid

Palos, D. (2000). Alineación normal y sus alteraciones. *Revista Medica de salud y Deporte*. (8).p.6.

- Panjabi, D. (2003). Clinical Spinal Instability and Low Back Pain. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 13, 371-379.
- Pernille, D.; Holstein, B.; Lynch, J. y Diderichsen, F. (2005). Bullying and symptoms among school-aged children: international comparative cross sectional study in 28 countries *European Journal of Public Health*. Oxford, (15) 2, 128.
- Pinto, H.C. y Lopes, F.A. (2001). Problemas posturais em alunos do Centro de Ensino Medio 01 Paranoa. Brasilia DF, *Rev. Digital, Buenos Aires, Año 7, n. 42*.
- Porta, C. (1988). *Programas y contenidos de la Educación Física y Deportiva en BUP y FP*. Editorial Paidotribo. Barcelona.
- Quintana, E. (2004). Estudio del mobiliario escolar en una población infantil. *Rev. Fisioterapia*, 26(1), 3-12.
- Qvindersland, A. y Jónsson, H. (1999). Articular hypermobility in Icelandic 12-years-old. *Rheumatology*, 38, 1014-1016.
- Ramos, E.; Sánchez, A. y Marset, P. (1992). Paradojas y posibilidades de la participación comunitaria en la atención primaria de salud (II). *Atención Primaria*, 9 (7), 398-400.

- Rao, U. B. y Joseph, B. (1992). The influence of footwear on the prevalence of flat foot. A survey of 2300 children. *The Journal of bone and joint surgery British volume*, 74(4), 525-7.
- Real Academia de la Lengua Española. (2007). *www.rae.es*. Extraído el 30 de Mayo.
- Reamy B.V. Slakey J.B. (2001). Adolescent idiopathic scoliosis: review and current concepts, *Am Fam Physician*, Jul 1, 64(1), 111-116.
- Redondo,M.J.; Arnillas.P. y Fernandez,C.(1999).Screening for adolescent idiopathic scoliosis: is current knowledge sufficient to support its use?. *Anales españoles de pediatría*, 50(2), 129-33.
- Ribas, J. (1989). *Educación para la salud en la práctica deportiva escolar*. Editorial Unisport-Junta de Andalucía. Málaga.
- Richard, P.; Troyano, P.D.; Catherine, M. y Flegal, P.D. (1998). Overweight children and adolescents: description, epidemiology and demographics. *Pediatrics*,101, 497-525.
- Robin, G.C. y Cohen, T. (1975). Familial scoliosis. Aclinical report. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 57(2), 146-7.

- Rodríguez, P. L. (1998). Educación Física y salud del escolar: programa para la mejora de la extensibilidad isquiosural y del raquis en el plano sagital. *Tesis Doctoral*. Universidad de Granada.
- Rogala, E. J.; Drummond, D. S. y Gurr, J.(1978). Scoliosis: incidence and natural history. A prospective epidemiological study. *J Bone Joint Surg*, 60, 173-6.
- Rogala, E. J. y Drummond, D. S. (1979). The shriner's flexicurve assessment os scoliotic hump deformities, *J. Bone Joint Surg*, 61-B: 245.
- Romero, C; Linares, D y de la Torre, E. (Eds).*Estrategias metodológicas para el aprendizaje de los contenidos de la educación física escolar*. Promeco. pp. 137-146. Granada.
- Rossifelicita D'Apollo, A. y Michel, J. (1993). *Incidencia de la escoliosis en escolares de la escuela básica "Cerritos Blancos 11"*. Universidad Centrooccidental "Lisandro Alvarado".Chile.
- Rouviere, H. y Delmas, A. (1999). Anatomía Humana, tomo II Edit. Masson. Barcelona.

Sahlstrand, T. y Lidström, J. (1980). Equilibrium factors as predictors of the prognosis in adolescent idiopathic scoliosis. *Clin Orthop*, 152:232.

Salminen, J. J. (1984). The adolescent back. A field survey of 370 Finnish schoolchildren. *Acta Paediatrica Scandinavica, Supplement 315*.

Salminen, J. Pentti J, Terho P. (1992). Low back pain and disability in 14-year-old schoolchildren. *Acta Paediatr*, 81(12), 1035-1039.

Sánchez, A.; Sánchez, V.; Canovas, J.; Barceló, M. L. y Marset, P. (1993). Dimensiones educativas y sanitarias de la educación para la salud en la escuela: una experiencia participativa y global en dos zonas de salud de Murcia. *Revista de sanidad e Higiene Publica*, 67, 4, 293-304.

Sánchez, G. J. (1998). El equilibrio del raquis en el plano sagital. *Rev Mex Ortop Traum*, 12(6), 540-548.

Sara, Y. y Leal, L. (1987). *Programa de despistaje de las desviaciones de la columna*. Ministerio de Salud y Consumo. Consejería de Salud y Bienestar Social. Valdemoro (Madrid).

Scoliosis Research Society. (2006). *Clasificación*. en www.srs.org/
Extraído el 26 de Octubre de 2006.

Scott, D.; Bird, H. y Wright, V.(1979). Joint laxity leading to osteoarthritis. *Rheumatol Rehab*,18,167-169.

SEEDO (Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad). (1996).
Consenso Español 1995 para la evaluación de la obesidad y para la realización de estudios epidemiológicos. *Med. Clin.(Barc)*, 107,782-787.

Serra, L.; Ribas, L.; Aranceta, J.; Pérez, C.; Saavedra, P. y Peña, L. (2003). Obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del Estudio en Kid (1998-2000). *Med Clin (Barc)*, 121, 725-32.

Shands, A. R.; Jr., y Eisberg, H. B. (1955). The incidence of scoliosis in the state of Delaware, a study of 50,000 minifilms of the chest made during a survey for tuberculosis. *J. Bone Joint Surg*, 37-A, 1243.

Skaggs, D.L.; Early, S.D.; D'Ambra, P.; Tolo, V.T. y Kay, R.M. (2006). Back pain and backpacks in school children. *Journal of pediatric orthopedics*, 26(3), 358-63.

Skogland, I.B. y Miller, J.A.(1981).Serum somatomedin a and nondialyzable urinary hydroxyproline in girls with idiopathic scoliosis. *Acta Orthopaedic Escandinavia*, 52, 307-13.

Smith, N. (1984). The place of physical education in the primary school curriculum. *Bulletin of Physical Education*, 20 (3), 5-15.

Smith, M.D. (1993). Utilising Different Curriculum models to archieve the objetives of Physisical Education. *The Bulletin of Physical Education*, 29, 1, 15-22.

Snell, R. (1999). *Neuroanatomía clínica*. Cuarta edición, Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires.

Sobotta. (1999). *Atlas de Anatomía Humana*. Edit. Médica Panamericana. Munich.

Sociedad Española de Endocrinología y Nutricion (SEEN). (2007). www.seenweb.org/. Extraído el 30 de Mayo de 2007.

Sociedad para el estudio de las enfermedades del raquis. Geer (2007). www.geeraquis.org/afecciocol_deformidades.html. Extraído el 30 de Mayo de 2007.

Soucacos, P. N.; Soucacos, P. K.; Zacharis, K. C.; Beris, A. E., y Xerakis, T. A. (1997). School screening for scoliosis: a prospective epidemiological study in northwestern and central Greece. *J. Bone Joint Surg*, 79 (10), 1498-1503.

Stagnara, P. (1987). *Deformaciones del raquis*. Masson. Barcelona.

Tachdjian, O. (1978). *Ortopedia pediátrica*. 2ª edición. Interamericana, 1177-1230. España.

Tang, P.D. (2003). *Abnormal skeletal growth and bone mineralization in the etiopathogenesis of adolescent idiopathic scoliosis Chinese*. University of Hong Kong (People's Republic of China), AAT 3077686.

Tangona, D. (2000). Dolor de espalda, mal de muchas. fitness & salud. www.mujeresdeempresa.com/fitness_salud/000803-dolor-de-espalda.shtml - 19k. Extraído el 30 de Mayo del 2007.

Tanner, J.M. (1966). Growth at adolescence. *Blackwell Pub.* 3ª ed. Oxford.

Tapio, M.D. (1990). Lumbar spinal pathology in cadaveric material in relation to history of back pain, occupation, and physical loading. *Spine*, V.

- Tinning, R. (1991). Problem-setting and Ideology in Health Based Physical Education: An Australian Perspective. *Physical Education Review*, 14, 40-49.
- Torres, J. (1996). *Teoría y Práctica del entrenamiento deportivo. Consideraciones Didácticas*. Ed. Torres Guerrero. Granada.
- Torres, A.; González, P.; Villegas, V. y Moreno, M. (2006). Hiper movilidad articular benigna en niños escolares sanos de tres escuelas fiscales de Guayaquil. *Reumatología al día*. vol. 8 nº 1. Guayaquil (Ecuador).
- Tuero, C.; Eseverri, M. y Albarracín, A. (1995). La actividad física en el agua: un planteamiento para la salud. *Habilidad Motriz*, 7, 46-51.
- Turismo de calidad en España (2006). www.ibercultura.com. Extraído el 26 de Noviembre del 2006.
- Turismo de Granada. Patronato Provincial. (2006). www.turgranada.es. Extraído el 26 de Octubre del 2006.
- Ureña, F. (1996). Valoración y baremación de la aptitud física en el alumnado de 2º ciclo de Educación Secundaria obligatoria de la comunidad Autónoma de Murcia. Su utilización según los postulados de la reforma. *Tesis Doctoral*. Universidad de Murcia.

- Valdivia. (2006). www.quiropracticagirona.com. Extraído el 30 de Mayo de 2007.
- Vallejos, N.; Rositto, V. y Legarreta, C. (2005). Detección Precoz de la escoliosis. *Arch.argent.pediatr*, 103(2).
- Van Wiering, J.C.(1979).Secular growth changes en F.Falkner &J.M.Tanner eds.*Human Growth Plenum Press*.New Cork, 445-473.
- Vendrely, E. y Dadoune, J. P. (1993). *Développement et maturation de l'appareil génital mâle*. (Eds), La puberté masculine et ses pathologies (pp. 51-61). Doin Éditeurs. Paris.
- Vitores, L. (1990). *Contribución al conocimiento de la salud y enfermedad infantil en el marco de la atención Primaria*. Universidad de Valladolid.
- Vulpian, .A. (1896). *Des Melanodermies etude semeiologique et pathogenique*. Faculte de Medecine de Paris (France) 44 páginas;
- Watkins, J. (1986). The antropology and physical fitness of scottish girls aged 13, 15 and 17 years. *International Jour of Physical Education. Vol XXIII-3*, 20-25.

- Weineck, P. (1995). *La Anatomía Deportiva*. Ed. Paidotribo. Barcelona.
- Weinstein, S.L. (1985). *Adolescent idiopathic scoliosis : prevalence natural history, treatment indications*. Iowa . University of Iowa Printing Service.
- Weinstein, S.L. (1986). Idiopathic scoliosis natural history. *Spine,11*, 780.
- Willner, S y Nilsson, K.O. (1976). Growth hormone and somatomedin. A in girls with adolescent idiopathic scoliosis. *Acta Paediatrica Escandinava, 65*, 547-52.
- Willner, S. (1982). A comparative study of the efficiency of different types of school screening for scoliosis, *Acta Orthop Scand, 53(5)*, 769-74.
- Winne-Davies R.(1975). Infantile idiopathic scoliosis. Causative factors. *J Bone Joint Surg. 57*, 138.
- Winter, R. (1988). *Problemas de la columna vertebral en ortopedia pediátrica*. (p. 88). Interamericana. Buenos Aires.

Wong, M.S. (2000) Effectiveness and biomechanics of spinal orthoses in the treatment of adolescent idiopathic scoliosis (AIS), *Prosthet Orthot Int*, Aug, 24(2), 148-62.

Yamada, K. y Yamamoto, H. (1984). Etiology of idiopathic scoliosis. *Clinical Orthopaedics an Related Research*, 184, 50-7.

Yarom, R. y Robin, G.C. (1979) .Studies on spinal and peripheral muscle from patients with scoliosis. *Spine* 4(1), 12-21.

Yawn, B.; Yawn, R.; Hodge, D.; Kurland, M; Shaughnessy, W. y Ilstrup, D. (1999). A Population -Based Study of School Scoliosis Rastreo. *JAMA*, 282, 1427-32.

Zarco, J. A. (1992). *Desarrollo infantil y Educación Física*. Editorial Aljibe. Archidona (Málaga).

Zurita, F. (2000).Diferencias motoras del tren inferior en función de distintos tipos de pie en una población escolar de 7 a 9 años. *Tesis Doctoral*. Universidad de Granada.

8

Anexos

Capital	Poblaciones Princ.		Municipios con menos de 5000 habitantes					Municipios con menos de 1000 habitantes			
Granada	Albolote	Albuñol	Albuñuelas	Alfacar	Algarinejo	Alhendín	Alomartes	Agron	Alamedilla	Albondón	Albuñán
	Alhama Granada	Almuñécar	Alpujarra Sierra	Arenas Rey	Benalúa	Benalúa Villas	Benamaurel	Aldeire	Alicún de Ortega	Almegíjar	Alquife
	Armillá	Atarfe	Cádiar	Cájar	Campotéjar	Caniles	Castilléjar	Beas Granad	Beas Guadix	Bérchules	Bubión
	Baza	Cenes Vega	Castril	Chauchina	Chimeneas	Cijuela	Cogollos de la Vega	Busquistar	Cacín	Calicasas	Cáñar
	Churriana Vega	Dúrcal	Colomera	Cortes de Baza	Cortes y Graena	Cuevas Campo	Cúllar	Capileira	Carataunas	Cástaras	Cogollos de Guadix
	Guadix	Huésca	Cúllar Vega	Darro	Deifontes	Dílar	El Pinar	Dehesas de Guadix	Diezma	Dólar	Dúdar
	Huétor Tájar	Huétor Vega	El Valle	Fonelas	Fuente Vaqueros	Galera	Gójar	Escúzar	Ferreira	Freila	Gobernador
	Illora	Iznalloz	Gor	Guadahortuna	Gualchos	Güejar Sierra	Güevéjar	Gorafe	Huélago	Jete	Juviles
	Las Gubias	La Zubia	Huéneja	Huétor Santillán	Itrabo	Jayena	Jerez del Marquesado	Lanteira	La Calahorra	La Taha	Lentegí
	Loja	Maracena	Jun	Láchar	Lanjarón	La Malahá	La Peza	Lobres	Lugros	Lújar	Marchal
	Monachil	Montefrío	Lecrín	Los Guajares	Moclín	Molvizar	Montejícar	Morelábor	Murtas	Nívar	Pampaneira
	Motril	Ogijares	Montillana	Moraleda de Zafayona	Nevada	Nigüelas	Orce	Polícar	Pórtugos	Rubite	Santa Cruz Comercio
	Órgiva	Padul	Otívar	Otura	Pedro Martínez	Piñar	Pinos Genil	Soportújar	Sorvilán	Torvizcón	Trevélez
	Peligros	Pinos Puente	Polopos	Puebla de Don Fadrique	Pulianas	Purullena	Quéntar	Turón	Válor	Ventas de Huelma	Villamena
	Salobreña	Santa Fe	Salar	Torre-Cardela	Ugíjar	Valle del Zalabí	Vegas del Genil	Villanueva de las Torres	Víznar		

Anexo 1.- Municipios según Cultura en 2006.

Agrón	301	Armillá	18385	Capileira	582	Dehesas	556	Granada	236982	Juñives	175	Moraleta	3043	Pinos Puente	13319	Trevez	837
Alamedilla	811	Atarfe	12919	Carataunas	198	Deifontes	2439	Guadahort	2261	Lachar	2732	Morelabor	847	Piñar	1368	Turon	339
Albolote	15563	Baza	22220	Castaras	251	Diezma	860	Cuajares	1274	Lanjaron	3756	Motril	56605	Policar	233	Ugijar	2524
Albodón	929	Beas Gr.	1069	Castillejar	1606	Dilar	1620	Gualchos	2538	Lanteira	488	Murtas	741	Polopos	1625	Valle	1139
Albuñan	462	Beas Guadix	377	Castril	2585	Dólar	592	Guejar S.	2878	Lecrin	2309	Nevada	1220	Portugos	408	Valle Zlabi	2326
Albuñol	6215	Benalua	3288	Cenes Vega	6372	Dudar	299	Guevejar	2018	Lentejis	342	Niguelas	941	Puebla Fadr.	2621	Valor	736
Albuñuelas	1102	Benalua	1391	Chauchita	4365	Durcal	6551	Huelago	455	Lobres	926	Nivar	681	Pulianas	4842	Vegas G.	5795
Aldeira	735	Benamaurel	2323	Chimeneas	1485	Escuzar	785	Hueneja	1231	Loja	20888	Ogijares	11877	Purullena	2307	Velez Ben.	2803
Alfacar	5107	Berchules	807	Churriana	8679	Ferreira	323	Huescar	8225	Lugros	361	Orce	1397	Quentar	1054	Ventas Hm.	704
Algarinejo	4184	Bubion	355	Cijuela	2009	Fonelas	1165	Huetor Sant.	1750	Lujar	505	Orgiva	5370	Rubite	488	Villamena	1010
Alhama	6184	Busquistar	364	Cogollos Guadix	741	Freila	1039	Huetor Tajar	9154	La Mala	1679	Otivar	1109	Salar	2768	Villanueva Torres	789
Alhendin	5200	Cacín	697	Cogollos Vega	2076	Fuente Vaqueros	4024	Huetor Vega	10545	Maracena	18819	Otura	5439	Salobreña	11750	Villanueva Mesias	2127
Alicun Ortega	563	Cadizar	1601	Colomera	1496	Gabias	12280	Illora	10210	Marchal	404	Padul	7373	Santa Cruz Comercio	544	Viznar	789
Almegijar	435	Cajar	4051	Cortes Baza	2335	Galera	1127	Itrabo	1116	Moclin	4220	Pampaneir	355	Santa fe	14301	Zafarraya	2200
Almuñecar	24713	Calahorra	798	Cortes Graena	1081	Gobernador	317	Iznalloz	6978	Molvizar	2795	Pedro Martínez	1254	Soportujar	274	Zagra	1068
Alomartes	2180	Calicasas	568	Cuevas Campo	2097	Gojar	4813	Jayena	1237	Monachil	6034	Peligros	10037	Sorvilan	701	Zubia	15819
Alpujarra	1174	Campotejar	1441	Cullar	4896	Gor	997	Jerez M.	1092	Montefrío	6520	Peza	1381	Taha	769	Zujar	2746
Alquife	780	Caniles	4849	Cullar Vega	5556	Gorafe	540	Jete	800	Montejicar	2615	Pinar	1125	Torre Cardela	1103		
Arenas Rey	2157	Cañar	366	Darro	1488	Guadix	20136	Jun	2161	Montillana		Pinos Genil	1262	Torvizcon	795		

Anexo 2.- Municipios de Granada según el Instituto de Estadística de Andalucía.

