

UNIVERSIDAD DE GRANADA
Facultad de Medicina

"VARIACIONES CRANEALES NO METRICAS EN POBLACIONES PREHISTORICAS
Y ACTUALES DE ANDALUCIA ORIENTAL"

Tesis doctoral realizada por:

MARIA DEL MAR CUBERO FERRE

y dirigida por:

D. MANUEL GARCIA SANCHEZ,
doctor en Antropología

D. MANUEL GARCIA SANCHEZ

Profesor Titular del Departamento de Ciencias Morfológicas

CERTIFICA:

Que la TESIS DOCTORAL presentada al juicio superior del Tribunal que dirige la Facultad de Medicina, sobre el tema "Variaciones Craneales No-Métricas en Poblaciones Prehistóricas y Actuales de Andalucía Oriental", ha sido realizada bajo mi dirección durante los años 1986, 1987 y 1988, por la licenciada Maria del Mar Cubero Ferre considerando que reúne los méritos suficientes para su valoración positiva, siendo expresión de la capacidad creativa de la autora.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'M. Garcia Sanchez', with a large, sweeping flourish at the end.

GRANADA a 14 de Junio de 1989

UNIVERSIDAD DE GRANADA

ACTA DEL GRADO DE DOCTOR EN MEDICINA

Curso de 1988 a 1989

Folio 60

Número 116

Reunido en el día de la fecha el Tribunal nombrado para el Grado de Doctor de D. Maria del Mar Cubero Ferrer, el aspirante leyó un discurso sobre el siguiente tema, que libremente había elegido: Variaciones craneales no métricas en poblaciones prehistóricas y actuales de Andalucía Oriental

Terminada la lectura y contestada la objeciones formuladas por los Jueces del Tribunal, este se calificó de Apto con laude

Granada 7 de Julio de 1989

EL PRESIDENTE,

Granada 7 de

El Secretario del Tribunal,

Fdo.: DR. D. MIGUEL GUÍRADO PEÑEZ

Fdo.: Miguel C. Botella Lopez

EL VOCAL.

EL VOCAL.

EL VOCA..

Fdo.: Juan de Dios Garcia

Fdo.: Michael J. Walker

Fdo.: IGNACIO MARGUÉS MARELO

FIRMA DEL GRADUANDO.

Agradecimientos

Durante el transcurso y ejecución de una Tesis Doctoral, se adquieren deudas de gratitud con numerosas personas que, de una forma u otra, participan en la elaboración conjunta del trabajo.

En primer y principal lugar, debo agradecer sinceramente al Dr. García Sánchez, Director y supervisor de esta tesis, además de amigo, su interés por emprender el presente estudio y los consejos que me ha prodigado a lo largo de todo el proyecto, así como sus acertadas palabras de ánimo en muchos momentos de desaliento.

En segundo lugar, debo citar a mi marido, Luis, que estuvo presente desde el principio, no sólo en lo afectivo, sino cooperando activamente en la estructuración de los programas de ordenador, gráficos y dibujos. Su ayuda ha sido inestimable, sobre todo por sus conocimientos de informática, que forman la base de este análisis no métrico del material craneal andaluz.

Igualmente, el biólogo Rafael Gómez ha colaborado amablemente en el asesoramiento de la parte estadística de esta tesis; a él le debo las fructuosas discusiones, con las que ambos hemos aprendido, sobre temas de mutuo interés, en relación al análisis estadístico multivariado. Y al profesor Emilio Sánchez Cantalejo, quién revisó personalmente todo lo relacionado con la estadística, ocupándose de las correcciones y aclaraciones en muchos aspectos.

También he de agradecer la atención prestada por la Dra. Silvia. A. Jiménez Brobeil, que repasó personalmente la parte correspondiente a la historia y arqueología, facilitándonos muchos datos sobre el material craneal. Y a los doctores Miguel.C. Botella y Philippe du Souich, así como al Catedrático de Anatomía, D. Miguel Guirao, quienes siempre mantuvieron vivo el interés por la Antropología.

Finalmente, he de declararme en deuda de gratitud con los ayuntamientos de Almuñécar, Montefrío, Linares y Antequera, por cedernos gentilmente los cráneos actuales que constituyen el grupo de los Modernos. Y al Museo Arqueológico Municipal de Priego, de Córdoba, que nos permitió la observación de algunos cráneos prehistóricos de la provincia de Córdoba.

I N D I C E

CAPITULOS

I.- INTRODUCCION (pág. 3)

II.- MATERIAL ESQUELETICO:

- Composición y origen de la muestra (pág.10)
- Determinación de la edad y el sexo (pág.13)
- Estructura de la población (pág.14)

III.- METODO ANALITICO:

- Datos de las variables craneales no métricas (pag.16)
- Descripción de las variantes (pág.20)

IV.- CONTEXTO HISTORICO Y CULTURAL: (pág.31)

- Periodo NEOLITICO-COBRE (pág.34)
- Periodo BRONCE-HIERRO (pág.37)
- Periodo MEDIEVAL (pág.39)
- Periodo MODERNO (pag.41)

V.- ANALISIS ESTADISTICO UNIVARIADO:

- Incidencia de las variables craneales no métricas en el material andaluz (pág.45)
- Rasgos no métricos bilaterales (pág.52)
- Diferencias entre sexos y edades (pág.62)

VI.- ANALISIS ESTADISTICO MULTIVARIADO:

- Medidas de Divergencia (pág.72)
- Procedimiento estadístico (pág.74)
- La correlación (pág.77)

VII.- MODELO GENETICO REGIONAL:

- Modelo Genético. Homogeneidad de la población. (pág.86)
- Diferencias individuales significativas entre poblaciones, incluyendo la muestra medieval. (pág.94)

RESUMEN Y CONCLUSIONES (pág.96)

BIBLIOGRAFIA (pág.107)

CUADROS Y FIGURAS

CUADRO 1:

- Tabla de Frecuencias en cada una de las cuatro poblaciones andaluzas. Sexos y edades agrupados.

CUADRO 2:

- Tabla de Frecuencias en cada una de las cuatro poblaciones andaluzas. Hombres.

CUADRO 3:

- Tabla de frecuencias en cada una de las cuatro poblaciones andaluzas. Mujeres.

CUADRO 4:

- a) Correlación, Diferencias Laterales e Independencia Lateral, durante el período NEOLITICO-COBRE
- b) Correlación, Diferencias Laterales e Independencia Lateral, durante el período BRONCE-HIERRO
- c) Correlación, Diferencias Laterales e Independencia Lateral, durante el período MEDIEVAL
- d) Correlación, Diferencias Laterales e Independencia Lateral, durante el período MODERNO

CUADRO 5:

- Dimorfismo sexual dentro de cada una de las cuatro poblaciones andaluzas

CUADRO 6:

- Diferencias de edad en una muestra combinada, que incluye las cuatro poblaciones andaluzas

CUADRO 6:

- bis) Diferencias de edad en la Torrecilla

CUADRO 7:

- a) Transformaciones Angulares de las Frecuencias. Sexos y edades agrupados
- b) Transformaciones Angulares de las Frecuencias. Hombres
- c) Transformaciones Angulares de las Frecuencias. Mujeres

CUADRO 8:

- Media de las Medidas de Divergencia entre pares de poblaciones esqueléticas andaluzas: con la corrección de la Correlación Lateral y sin Corregir. Sexos y edades agrupadas.

CUADRO 9:

- Media de las Medidas de Divergencia entre pares de poblaciones esqueléticas andaluzas. Hombres y Mujeres.

FIGURA 1:

- Mapa que muestra la distribución geográfica de los yacimientos y relación de los mismos.

FIGURA 2:

- Dibujos que muestran los diferentes rasgos no métricos, según las "Normas" del cráneo.

FIGURA 3:

- Gráfica de Frecuencias (%) de los caracteres craneales no métricos en las cuatro poblaciones andaluzas. Sexos y edades agrupados.

FIGURA 4:

- a) Gráfica de Frecuencias (%) de los caracteres craneales no métricos, en Hombres y Mujeres, durante el periodo: NEOLITICO-COBRE
- b) Gráfica de Frecuencias (%) de los caracteres craneales no métricos, en Hombres y Mujeres, durante el periodo: BRONCE-HIERRO
- c) Gráfica de Frecuencias (%) de los caracteres craneales no métricos, en Hombres y Mujeres, durante el periodo: MEDIEVAL
- d) Gráfica de Frecuencias (%) de los caracteres craneales no métricos, en Hombres y Mujeres, durante el periodo: MODERNO

FIGURA 5:

- a) Diagrama representativo de las Medidas de Divergencia (raíz cuadrada), sin corregir.
- b) Diagrama representativo de las Medidas de Divergencia (raíz cuadrada), corregidas.

FIGURA 6:

- Diagrama representativo de las Medidas de Divergencia (raíz cuadrada). Hombres.

FIGURA 7:

- Diagrama representativo de las Medidas de Divergencia (raíz cuadrada). Mujeres.

RESUMEN

Se estudian 679 cráneos, procedentes la mayoría de ellos de Andalucía oriental, desde el punto de vista de la variación no métrica y mediante un análisis estadístico multivariado.

El material empleado abarca desde el periodo Neolítico hasta nuestros días, estableciéndose cuatro subgrupos temporales (Neolítico-Cobre, Bronce-Hierro, Medievales y Modernos), que son comparados, entre sí, con ayuda de las medidas de "distancia" biológica, para mostrar sus posibles relaciones y los cambios biológicos acaecidos en la dotación genética de la población española del Sur a lo largo del tiempo.

Según la frecuencia de los rasgos discontinuos se compararon, entre sí, los cráneos masculinos con los femeninos y los cráneos adultos con los subadultos, para ver si los factores de sexo y edad han influido en la frecuencia de aparición de tales rasgos.

Los resultados confirman lo anterior, siendo más evidentes con respecto a la edad. En cuanto al dimorfismo sexual, no existe en los cráneos prehistóricos, presentando los cráneos medievales y modernos el mismo porcentaje de variación, aunque con diferente patrón sexual.

Mediante la individualización y frecuencia de 33 caracteres discontinuos craneales se ha constituido un "modelo genético", para esta región de España y durante los periodos de tiempo mencionados, con vistas a ulteriores comparaciones con otras regiones de la Península que pudieran ser afines y utilizando las mismas variables.

I. INTRODUCCION

El presente trabajo se ha llevado a cabo por diversas razones.

Por una parte, existía la obligación moral de aprovechar el valioso material prehistórico humano, que poco a poco se fue coleccionando en el Laboratorio de Antropología (Facultad de Medicina de Granada), fruto de excavaciones ó aportaciones personales y procedente la mayor parte de la zona oriental de Andalucía. La mayoría de estos yacimientos, ya fueran excavados sistemáticamente ó procedentes de hallazgos casuales, suministraron escaso número de cráneos, a veces 1 ó 2 solamente y no siempre en el estado de conservación deseable, por lo que un estudio de tales elementos por separado habría resultado poco representativo de una población regional. Sin embargo, la reunión de estos cráneos, basándonos en su similar origen temporal, nos permite constituir amplias muestras (de más de 100 cráneos cada una) que sí son representativas de poblaciones regionales (N mayor de 30) y podrían compararse con otras poblaciones coetáneas ó actuales de los mismos lugares geográficos.

Para gran parte de los investigadores, el estudio del material prehistórico humano se ha limitado, al menos hasta hace muy poco, a comparaciones descriptivas, métricas y morfológicas de los restos óseos hallados en lugares arqueológicos. En muchas ocasiones se trataba de descripciones esqueléticas individuales de cada enterramiento, sin llegar a realizarse las comparaciones entre poblaciones. Esto se da, sobre todo, al manejar material procedente de yacimientos pequeños, donde el total exhumado no supera los 8-10 individuos, y, cuando se intenta clasificarlos dentro de una serie numéricamente mayor, solo se consigue incluirlos en los rangos métricos de alguna población, pero sin rela-

cionarse. Otras veces, cuando los restos recogidos han sido cuantitativamente mayores y se han querido realizar comparaciones métricas/morfológicas, se ha tropezado con algunos inconvenientes. Muchos de los cráneos estaban deformados (no pudiendo tomarse todas las medidas) o mal conservados (por fallos en la recogida del material o por el estado del suelo en donde se asentaban); además, se carece de datos genealógicos prehistóricos y de heredabilidad sobre las variables métricas. Todo ello trae consigo un éxito bastante módico en las comparaciones entre poblaciones.

Frente a las variables métricas, el uso de los rasgos discontinuos presenta ciertas ventajas. Su herencia, aunque poco conocida en el hombre, se ha estudiado ampliamente en los ratones y por lo que se sabe en el hombre se cree que es morfológicamente análoga a la de los roedores. Desde el punto de vista de la genética de población, los rasgos discontinuos parecen describir semejanzas y diferencias de grupo tan bien o mejor que las técnicas osteométricas habituales. Además, es muy probable que estén poco o nada influenciados por factores externos. Y, puesto que en general las frecuencias de los rasgos no difieren substancialmente entre los sexos, ni muestran correlación unos rasgos con otros, ambos tipos de datos podrían conjuntarse aumentando así los tamaños muestrales, lo cual puede resultar esencial en el análisis estadístico.

A lo largo de esta tesis comprobaremos las posibles diferencias entre frecuencias de rasgos craneales no métricos, respecto al sexo y edad, en cada una de las cuatro poblaciones andaluzas. En los rasgos bilaterales se examinará la Dependencia o Independencia de tales rasgos, el grado de Correlación lateral y las Diferencias laterales significativas de toda la muestra.

Por otro lado, tenemos la oportunidad de aplicar las nuevas técnicas de análisis estadístico multivariado, recientemente desarrolla-

Variaciones Craneales no métricas

das, sobre la población andaluza que, hasta la fecha y por lo que conocemos, sólo fue estudiada métricamente. Además, parte del material que hemos considerado ni siquiera ha podido analizarse métricamente, dadas las condiciones de conservación y el estado de deformación craneal que a veces presentaban muchos ejemplares. Por fortuna, la deformación craneal no afecta la frecuencia de aparición de los rasgos discontinuos

La gran variabilidad genética existente en las poblaciones humanas -algo así como 1 de cada 6 loci son comúnmente heterocigóticos- es una de las principales razones biológicas que mantienen ocupados a los antropólogos físicos y que igualmente nos interesó a nosotros. Además, esta variación no está uniformemente distribuida, con lo que se complica aún más el problema a la hora de medir la extensión de tal heterogeneidad. Una forma adicional de acceder al estudio de esta variación biológica consiste en la observación de los caracteres craneales discontinuos, cuya frecuencia de aparición nos permite comparar poblaciones humanas, ya sean coetáneas o temporalmente espaciadas. En el primer caso, no disponíamos de material suficiente ni de los datos arqueológicos precisos para realizar las oportunas comparaciones entre posibles subgrupos que hubieran vivido durante el mismo periodo de tiempo. En ninguna de las cuatro épocas seleccionadas (muestras 1:NC, 2:BH, 3:MED y 4:MOD) se pudieron conseguir submuestras, lo suficientemente amplias y relacionadas entre sí, que ofrecieran la posibilidad de registrar algún tipo de variación regional local (los menores tamaños muestrales incrementan tanto la variabilidad total que se hacen imposibles las generalizaciones). Así, pues, los diversos yacimientos provenientes de la zona penibética y cercanías se agruparon de acuerdo a un común denominador, la contemporaneidad, resultando cuatro muestras temporalmente sucesivas: 1 (NC), 2 (BH), 3 (MED) y 4 (MOD).

Pretendemos documentar las diferencias evolutivas, esto es, la influencia del flujo y deriva genética sobre estas poblaciones andaluzas, a través de un período de tiempo bastante amplio. También es importante el estudio de los procesos evolutivos responsables de los cambios observados y las formas que acarrea el cambio. En este sentido se ha aprendido mucho desde los años 50 sobre los procesos microevolutivos en grupos humanos, pero está claro que los mayores adelantos se han conseguido con las poblaciones vivas, en las cuales se conocen las variables demográficas y formas de herencia, existiendo una mayor disponibilidad de datos biológicos y culturales. Aunque es innegable el valor de las poblaciones vivas, también es cierto que la única forma de acceder al estudio de poblaciones, a través del tiempo, es el análisis de sus restos esqueléticos. Hasta ahora se ha hecho hincapié en las implicaciones taxonómicas e históricas de dichos restos, en particular de los rasgos métricos craneales, pero aún conocemos poco sobre el significado evolutivo o adaptativo de la variación craneométrica, con qué rapidez ó bajo qué circunstancias ocurre.

Por otra parte, el material andaluz es muy interesante por su situación geográfica estratégica a lo largo de toda la historia, como un lugar de cruce de culturas, con el Mediterráneo, Próximo Oriente y Norte de Africa. Se sabe, que la base de la población se ha mantenido sin grandes cambios a lo largo de todo el período Neolítico. En la Edad del Cobre, coincidiendo con las influencias culturales externas del metal, aparecen ya elementos alógenos, respecto a la tipología racial de su población autóctona. Durante toda la Edad del Bronce, que abarca la Cultura del Argar en el S.E. español, se constata una auténtica explosión demográfica, aunque no sabemos si con participación de infiltraciones étnicas en la zona de Andalucía que nos ocupa, ni en qué cuantía pudieron haber ocurrido tales infiltraciones. Las colonizaciones fenicias, los griegos, romanos, las sucesivas invasiones (suevos, vándalos y alanos, entre otras) hasta la época medieval, originaron un cambio en

Variaciones Craneales no métricas

la variabilidad genética de la población andaluza, cuya cuantía podría comprobarse, alterando los patrones del flujo genético dentro del grupo.

Los cráneos medievales representan un punto de referencia para contrastar las diferencias existentes con respecto a épocas anteriores ó posteriores. Por un lado, son el producto de las diversas transformaciones acaecidas en la población andaluza desde la Edad del Hierro hasta la época medieval, y, además son un paso intermedio en la formación de la población actual. Hemos de resaltar la carencia de material esquelético para dos amplios períodos de tiempo, desde el S.VI a.C. al S.IX d.C. y desde el S.XIII al S.XVIII d.C., lo cual limita de alguna manera nuestras conclusiones.

El siguiente objetivo en la ejecución de esta tesis es constituir una especie de patrón no métrico para el hombre prehistórico y actual que ha vivido en la región andaluza que nos ocupa. Tal "modelo genético" estaría definido por una serie de caracteres craneales no métricos, cuya frecuencia de aparición ha permanecido más o menos estable a lo largo de los diversos períodos de tiempo; el resto de los rasgos representaría la variabilidad humana encontrada en estas poblaciones. Nuestro propósito es obtener un marco dentro del cual podamos interpretar otros posibles datos, referentes a variación craneal discontinua, de poblaciones que puedan ser afines a las nuestras.

Por último, queremos hacer algunos comentarios en relación a la Necrópolis Medieval de la Torrecilla. Mientras que en las restantes muestras (grupos 1, 2 y 4) se alcanza el grado de heterogeneidad deseado para representar a la población de los correspondientes períodos temporales, no ocurre lo mismo con el citado cementerio. Su aislamiento geográfico y relativo nivel de endogamia, así como la falta de otros yacimientos contemporáneos, hacen que esta muestra no sea lo suficien-

temente variada como para representar a toda la población de la época medieval y, por tanto, se excluirá del citado "modelo genético regional". Sin embargo, el estudio de la variación craneal no métrica en La Torrecilla servirá para complementar el amplio análisis craneométrico del que ya fue objeto dicha necrópolis hace algunos años.

Así pues, los objetivos de este estudio podríamos resumirlos en los siguientes apartados:

1) Examinar la distribución de los caracteres discontinuos del cráneo en poblaciones esqueléticas humanas antiguas y actuales de Andalucía Oriental.

2) Comprobar si ha existido algún cambio en la población andaluza, respecto a la frecuencia de sus caracteres craneales no métricos, durante tres amplios períodos de tiempo: desde el período Neolítico-Cobre hasta Bronce-Hierro, desde Bronce-Hierro hasta la época Medieval y desde entonces hasta nuestros días. O lo que es lo mismo, ¿difieren significativamente nuestros predecesores prehistóricos tardíos de los que vivieron durante la época Medieval y de los que actualmente poblamos esta región de España?

3) Verificar las posibles diferencias sexuales, en cuanto a frecuencias de caracteres no métricos, en las cuatro subdivisiones de la muestra. Igualmente, respecto a la edad. Si existen diferencias significativas entre los diversos grupos en el tiempo, ¿pueden estar relacionadas con el dimorfismo sexual, y con las edades prereproductiva y postreproductiva?

4) Si no existen diferencias significativas entre las frecuencias de los diversos rasgos craneales no métricos a través del tiempo, ¿se podría construir una especie de patrón con dichos rasgos, cuya fre-

Variaciones Craneales no métricas

cuencia se ha mantenido constante desde la prehistoria hasta nuestros días?. El resto de los rasgos representaría la variabilidad de la muestra.

5) Complementar el estudio métrico y morfológico de la Necrópolis Medieval de la Torrecilla con un análisis de sus rasgos craneales discontinuos.

II. MATERIAL ESQUELETICO

Composición y origen de la muestra

Se utilizaron para este análisis un total de 679 cráneos (excluidas las mandíbulas), la mayor parte de los cuales permanece en el Laboratorio de Antropología, Facultad de Medicina de Granada, donde fueron estudiados con anterioridad por sucesivos investigadores. Tal es el caso de los cráneos argáricos (Botella, 1976), de los cráneos de La Torrecilla (Souich, 1978) o los del Neolítico-Cobre (Jiménez, 1987); pero fueron observados desde la perspectiva de la variación métrica y morfología craneal. Otros están todavía en prensa, como es el caso de los cráneos Modernos, con los que se pretende ofrecer un estudio de la población actual en Andalucía, y de otros prehistóricos que están siendo observados desde el punto de vista de la paleopatología. La proporción de cráneos actuales que no está en el Laboratorio, se halla en el Servicio de Investigaciones Arqueológicas y Antropología de la Diputación provincial de Granada, donde son estudiados por licenciados bajo la supervisión del Dr. M.C. Botella, quién ha llevado a cabo recientemente su recogida en diferentes provincias andaluzas.

La muestra se compone de 371 cráneos masculinos, 237 cráneos femeninos y 71 cráneos no adultos. Una exposición más detallada se presenta en el Cuadro 1., junto a los yacimientos de los cuales proceden. Se han seleccionado cuatro subgrupos, abarcando cada uno de ellos diferentes períodos de tiempo, que sirven de base para los posteriores capítulos y que hemos denominado por orden de antigüedad: Neolítico-Cobre, desde el 4.500 a.C. hasta el 1.800 a.C.; Bronce-Hierro, desde el 1.800 al 600 a.C.; Medievales, desde el 800 al 1.300 d.C; y Modernos, desde 1.800-1.900 d.C. hasta nuestros días.

Variaciones Craneales no métricas

Los subgrupos Neolítico-Cobre y Bronce-Hierro fueron los que presentaron el material peor conservado; esto es fácil de comprender, pues muchas veces las excavaciones no se realizaron de una forma ortodoxa, los terrenos donde se asentaban no permitían la conservación óptima del hueso, ó bien, el intrusismo de aficionados ha obstaculizado la recogida de restos. Por otra parte, estos cráneos prehistóricos han debido sufrir el paso del tiempo de una forma más elocuente que el resto, relativamente moderno. De todos modos, fueron observados detenidamente y se le marcaron tantas variables no métricas como fue posible, para tratar de obtener el mayor número posible de datos.

La necrópolis medieval de la Torrecilla merece especial mención por ser la primera necrópolis rural musulmana excavada exhaustiva y sistemáticamente en nuestro país, y, porque proporcionó una serie de restos humanos medievales de Andalucía estadísticamente muy válida. El estado de conservación es bastante bueno, en general, siendo el número de varones sensiblemente igual al de mujeres, lo que sugiere que la población constituyó una sociedad monogámica (Souich, 1978).

De los 152 individuos hallados por Souich, Arribas y Riu, hemos seleccionado para la observación de los caracteres no métricos 127 cráneos, que constituyen la tercera población en nuestro estudio.

Los cráneos modernos son, con seguridad, los mejor conservados. Todos ellos proceden de cementerios actuales, generalmente de osarios, salvo el de S. Miguel, en Almuñécar, que ha sido derribado recientemente. No fue fácil la obtención de este material, dados los impedimentos burocráticos y sociales que todos conocemos sobre la adquisición de material humano, pero la necesidad de obtener una muestra representativa de la población actual para poder comparar con el resto de las muestras, justificaba nuestro empeño frente a cualquier dificultad. Posteriormente, gracias al interés del Dr. Botella, se consiguieron los demás cráneos que completan el grupo y componen la muestra actual, resultando así suficientemente variada.

Respecto a la situación geográfica de los yacimientos, hemos de distinguir en Andalucía fundamentalmente tres unidades de relieve: Sierra Morena, que separa la meseta del valle del Guadalquivir; la Depresión Bética o valle del Guadalquivir; y las Cordilleras Béticas. La disposición de estas unidades permite delimitar geográficamente a Andalucía por su parte Norte. La delimitación hacia el Oeste se hace con Extremadura. Y hacia el Este con la región murciana, aunque aquí la división no está tan clara por ser los límites de las provincias de Huelva y Almería exclusivamente administrativos. La zona objeto de estudio corresponde a las Cordilleras Béticas (García Manrique, 1980), que constituye el complejo montañoso denominado Alta Andalucía, si bien se extienden desde el sur de Cádiz hasta Alicante y se prolongan estructuralmente en las Islas Baleares.

En la Alta Andalucía se distinguen a nivel geográfico tres sectores: las montañas y depresiones interiores, de donde procede la mayor parte del material prehistórico y medieval, así como algunos cráneos modernos, la fachada mediterránea y el Sureste. La fachada mediterránea y el Sureste corresponden a la zona interna geológica. Aquí, las alineaciones montañosas van paralelas a la costa, pudiéndose diferenciar dos cadenas, una litoral y otra prelitoral separadas, sobre todo hacia el Este, por amplios pasillos. De esta zona proceden muchos cráneos modernos y algunos prehistóricos.

En la provincia de Málaga la alineación prelitoral está formada por la Serranía de Ronda y Sierra Tejeda; en Granada por Sierra Nevada y Sierra de Baza; y en Almería por la Sierra de los Filabres. La alineación litoral consta de Sierra Blanca, Sierra de Mijas, Montes de Málaga, Sierra Almirante, Sierra de Lújar, Sierra de la Contraviesa, Sierra de Gádor, Sierra Alhamilla y Sierra de Cabrera (García Manrique, 1980). Entre estas y otras alineaciones del Norte de la provincia de Almería se extienden la Hoya de Málaga, las Alpujarras, el pasillo de Sorbes, el corredor del Nacimiento y el corredor de Fiñana.

Variaciones Craneales no métricas

Hemos ampliado el área geográfica por el Norte, hacia la meseta, con 8 cráneos de Daimiel (Ciudad Real), dado el buen estado que presenta este material y los pocos kms. que, en realidad, lo separan de nuestra zona en estudio.

Una relación más detallada de la situación geográfica de todos los yacimientos aparece en el mapa de la Figura 1.

Determinación de la edad y el sexo.

Los métodos para la determinación de la edad y del sexo del esqueleto no son, sin duda, perfectos. Si se dispone de la pelvis, el cráneo y los huesos largos, la determinación será más exacta teniendo en cuenta, a la vez, los caracteres morfológicos y métricos, así como determinadas funciones discriminantes que aportan, con frecuencia, una confirmación del diagnóstico hecho a partir de los criterios clásicos. Por todo ello, se han utilizado las recomendaciones de Ferembach, Schwidetzky y Stloukal (1979).

Los caracteres utilizados para la determinación de la edad dependen de las diferentes fases del crecimiento (niños, adolescentes y adultos).

En los niños, el criterio más importante para determinar la edad es el grado de mineralización de los diferentes dientes, con mucha mayor seguridad que su erupción, según el esquema de Ubelaker (1978).

Si se carece de maxilares y de dientes, se recurre a la osificación del cráneo (Testut y Latarjet, 1975) y a la longitud de los huesos largos, según el cuadro de Stloukal y Hanakova (1978).

En los adolescentes, aunque el desarrollo de los dientes da todavía algunos índices para determinar la edad, el criterio más importante es la sinóstosis de las epífisis y de las diáfisis de los huesos largos. También puede dar indicaciones útiles la osificación de la pelvis, de la escápula, del sacro y de las falanges.

En el cráneo, la soldadura de la sutura esfenobasilar marca la frontera entre la adolescencia y la edad adulta. Asimismo, si el tercer molar está enteramente mineralizado y si la superficie de masticación alcanza la de los otros molares será un signo de "adulto".

En los adultos, el valor del diagnóstico para la determinación de la edad depende, en gran parte, del estado de conservación del esqueleto. Si éste está bien conservado, se recomienda el "método complejo" de Nemeskéri, Harsanyi y Acsadi (1966), que utiliza los cuatro caracteres siguientes: relieve de la carilla sinfisaria del pubis (solo para mujeres jóvenes y para hombres), las estructuras esponjosas de las cabezas del fémur y del húmero y las sinóstosis de las suturas endocraneanas.

Como complemento, se puede recurrir a otros índices: la osificación tardía de la epífisis esternal de la clavícula, de la cabeza humeral y de la cresta ilíaca, así como el grado de desgaste de los molares. A partir de la época madura, la aparición de signos artrósicos en las articulaciones de los miembros y la osificación de los cartílagos de la laringe (ésta sólo para hombres).

Siguiendo estos criterios, se han clasificado los sujetos en los siguientes grupos de edad: Infantil I (0-7 años), Infantil II (8-12), Juvenil (13-20), Adulto (21-40), Maduro (41-60) y Senil (61 y más años).

Estructura de la población.

El sexo sólo se ha determinado para las tres últimas categorías, ya que en los subadultos (infantiles y juveniles) los caracteres diferenciales no están bien desarrollados.

La lista de cráneos subadultos engloba sólo las bóvedas más o menos completas y está compuesta de 71 ejemplares. Se excluyeron los niños menores de 5 años por ser normal en esas edades la presencia de algunos rasgos no métricos (sutura metópica, agujero de Huschke, etc..).

No hay ningún alofiso en esta muestra craneal, aunque sí hubo dos

Variaciones Craneales no métricas

individuos masculinos en la población de la Torrecilla a los que no se pudo determinar la edad.

La serie femenina, con 237 ejemplares, es más reducida que la masculina, con 371, debido principalmente a la mayor gracilidad del cráneo de las mujeres, que influye negativamente en su conservación. Por este último motivo, los ejemplares de subadultos son muy escasos, sobre todo en el caso de los enterramientos colectivos, por la mezcla y fragmentación del material.

Con relación al sexo, hay un elevado porcentaje de mujeres andaluzas, prehistóricas y medievales, fallecidas entre los 21 y 40 años, hecho que suele atribuirse a los riesgos del embarazo y que supone una menor probabilidad de alcanzar la edad madura. En esta última categoría, así como en la senil, los porcentajes de varones fallecidos son superiores, puesto que la esperanza de vida, con relación a las mujeres, es más elevada entre los 21-40 años. Sin embargo, dentro de la edad madura y senil el menor porcentaje femenino supone una mayor esperanza de vida para las mujeres que, si han superado los riesgos de la maternidad, tienen más posibilidades de alcanzar una vida más larga que los varones.

En síntesis, según el análisis demográfico, las poblaciones prehistóricas y medievales de Andalucía presentan un comportamiento similar al de las sociedades preindustriales o "primitivas". Los resultados son semejantes, por otra parte, a los de las poblaciones contemporáneas de la Península Ibérica: baja esperanza media de vida, acompañada de una elevadísima mortalidad infantil (Botella, 1976; Jiménez Brobeil, 1987; Souich, 1979).

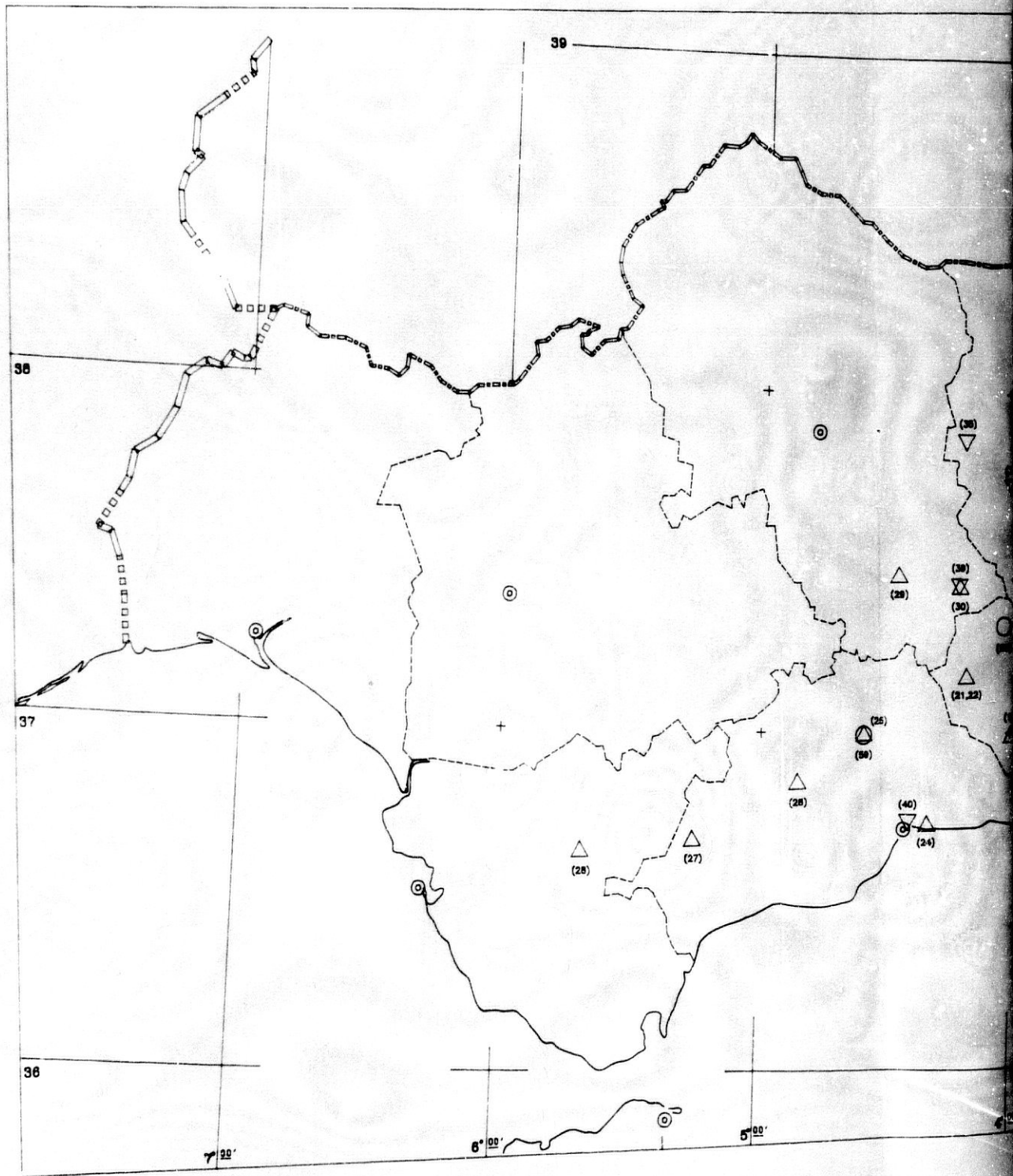
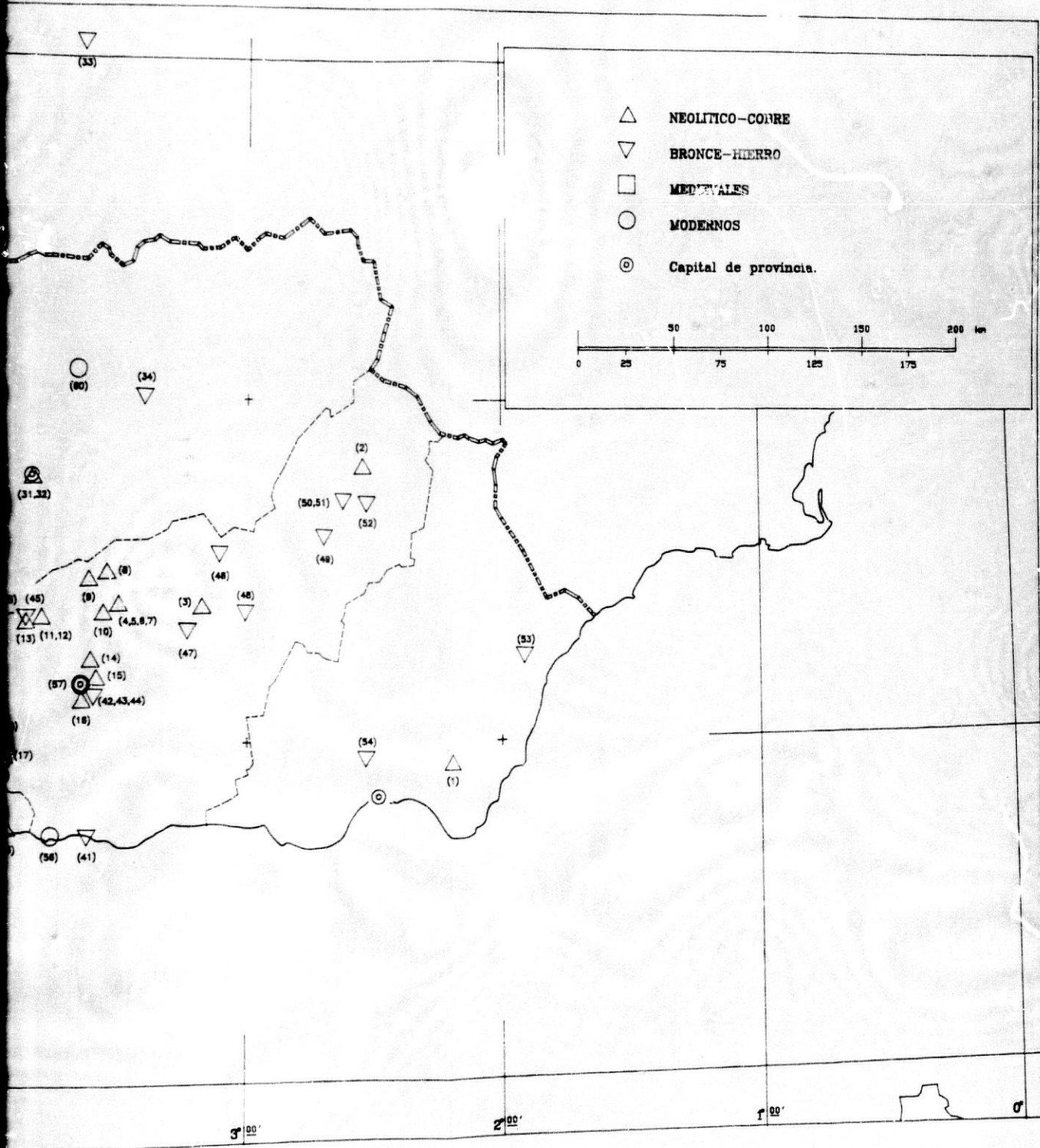


Fig.1.- Distribución geográfica de los yacimientos.



Relación de Yacimientos.



NEOLITICO-COBRE (165 Individuos)

			HOMBRES	MUJERES	SUB ADULTOS	
1.- El Barranquete.	Nijar.	ALMERIA	7	2	4	
2.- La Carada.	Huércar.	GRANADA	3	3		
3.- Dolmen de Fonelas.	Fonelas.	"	1			
4.- Cueva de la Campana	Piñar.	"	1			
5.- Cueva de la Carigüela.	"	"	3	1	1	
6.- Cueva de Pagarrecio.	"	"		1		
7.- El Chillerón.	"	"	2	1		
8.- Cerro del Greal.	Domingo Pérez.	"	5	2		
9.- Cerro del Castellón.	Campotéjar.	"	1	1		
10.- Cueva del Frage.	Iznalloz.	"		1		
11.- Cueva de Malalmuerzo.	Moclín.	"	2	1	3	
12.- Cueva Honda.	"	"		2		
13.- Cueva de la Zorrera.	Puerto Lope.	"	2	1	2	
14.- Cueva CV-3.	Cegollos Vega.	"	1	2		
15.- Majólicas.	Alfacar.	"	8	5	1	
16.- Cueva de la Paloma.	La Zubia.	"	1			
17.- Pantano de los Bermejales.	Arenas del Rey.	"	26	15	2	
18.- Cueva de los Molinos.	Alhama.	"	1	1		
19.- Cueva del Agua.	"	"	1			
20.- Tajos de Cacin.	"	"		2	1	
21.- Covacha de la Presa.	Loja.	"	8	7		
22.- Cueva del Coquino.	"	"	1			
23.- Cueva de Nerja.	Nerja.	MALAGA	1		2	
24.- C.del Humo. Raja del Caballo.	R.Victoria.	"	1			
25.- Necrópolis de Alcaide.	Antequera.	"	3	2	1	
26.- Cueva de Doña Trinidad.	Ardales.	"	1			
27.- Cueva del Hundidero-Gato.	Benaoján.	"	2	2	1	
28.- La Dehesilla.	Algar.	CADIZ		1		
29.- La Veleña.	Cabra.	CORDOBA	4	2		
30.- Cueva de los Mármoles.	Priego.	"	1	1	1	
31.- Sima La Encantada.	Jaén.	JAEN	1			
32.- Canjorro III y cueva anexa.	"	"	2			
			Subtotales...	90	56	19

Relación de Yacimientos. (continuación)



BRONCE-HIERRO (126 Individuos)

			HOMBRES	MUJERES	SUB ADULTOS
33.-	Motilla del Azuer.	Daimiel	C.REAL	6	2
34.-	Nuevos Juzgados y Sta.Maria de Ubeda	Jaén	JAEN	1	1
35.-	Cerrillo Blanco.	Porcuna	"	9	7
36.-	Torre Vlvoras	Martos	"	1	
37.-	La Campana.	Castillo de Locubín	"	1	
38.-	Meseta del Cascante.	Alcalá la Real	"		1
39.-	El Pirulejo.	Priego	CORDOBA	1	1
40.-	Cerro de la Peluca.	Málaga	MALAGA	1	
41.-	Castillo de Salobreña	Salobreña	GRANADA		1
42.-	Cerro de la Encina.	Monachil	"	3	3
43.-	Cueva de Malacabí.	"	"	1	
44.-	Cueva de Monachil.	"	"	1	
45.-	Puerto Lope.	Moclín	"	1	1
46.-	Terrera del Reioj.	Dehesas de Guadix	"	4	2
47.-	Cuesta del Negro.	Purullena	"	14	8
48.-	Las Angosturas.	Gor	"		1
49.-	Benamaurel.	Benamaurel	"	1	
50.-	Castellón Alto.	Galera	"	12	6
51.-	Fuente Amarga.	"	"	2	1
52.-	Cerro de la Virgen	Orce	"	5	3
53.-	Fuente Alamo.	Cuevas de Almanzora	ALMERIA	4	2
54.-	Rambla del Ciscarejo.	Gádor	"	1	1
			Subtotales...	69	39
					18

Relación de Yacimientos. (continuación)

☐ MEDIEVALES. (129 Individuos)

			HOMBRES	MUJERES	SUB ADULTOS	
55.-	La Torrecilla.	Arenas del Rey	GRANADA	50	47	30
Subtotales...				50	47	30

○ MODERNOS. (261 Individuos)

			HOMBRES	MUJERES	SUB ADULTOS	
56.-	Cementerio de Antequera.	Antequera	MALAGA	30	7	1
57.-	Cementerio de S.Miguel.	Almuñecar	GRANADA	58	39	3
58.-	Cementerio de S.José.	Granada	"	4	5	
59.-	Cementerio de Montefrío.	Montefrío	"	19	17	
60.-	Cementerio de Linares.	Linares	JAEN	51	27	
Subtotales...				162	95	4

III. METODO ANALITICO

En el capítulo anterior hemos definido el origen espacial de las cuatro poblaciones que componen el material estudiado. Vamos a establecer ahora las variantes osteológicas que serán utilizadas al estimar las medidas de divergencia ("distancia") entre los diferentes pares de poblaciones.

Datos de las variables craneales

Los rasgos discontinuos son variaciones en la morfología más habitual del esqueleto (tales como agujeros, canales, suturas, huesos supernumerarios etc...), no medibles, cuya frecuencia de aparición puede caracterizar genéticamente grupos raciales diversos (Vecchi, 1968-69).

Aunque tales variantes pueden encontrarse en cada sistema del cuerpo e igualmente en el esqueleto infracraneal, este estudio se refiere a parte de las que aparecen en el cráneo por la mayor cantidad de material disponible.

Muchos de estos rasgos fueron interpretados erróneamente en el pasado como una estimación biológica del individuo con tendencias psicopáticas o criminales, o simplemente fueron etiquetados como "anormales". En realidad, algunos son tan comunes que resulta difícil saber lo que es condición normal, pero los anatómicos suelen olvidarlos y cuando aparecen en los libros de texto vienen referidos como "raros" o "encontrados ocasionalmente".

Ciertas variaciones pueden ser la consecuencia de enfermedades u otras influencias intrínsecas, por ejemplo a osteoporosis de la órbita como resultado de cambios patológicos en el hueso (Moller-Christensen y Sandison, 1963), la exóstosis del oído como resultado de algún es-

Variaciones Craneales no métricas

fuerzo masticatorio o bien de la otitis media (Roche, 1964), los huesos de sutura ocasionados por la deformación artificial con vendas (Dorsey, 1897) etc...

La historia de los caracteres no métricos se remonta a finales del siglo pasado y comienzos del presente. Parece que fue Chambellan (1883) el primero en sugerir la posibilidad de utilizar tales rasgos como caracteres antropológicos y Roussell (1900) quien dio la primera indicación de su uso en la comparación de poblaciones. Desde entonces, diversos autores han contribuido a la ampliación y justificación de dichos conocimientos (Le Double, 1903-06-12; Glass, 1954; Laughlin y Jorgensen 1956; Brothwell, 1959-63; Bennett, 1965; Berry y Berry, 1967-72 a y b; Anderson, 1968), aunque de todos ellos posiblemente hayan sido los Berry los más significativos por sus primeros trabajos con ratones (1964-65) y posteriormente también con el hombre (Berry-Berry, 1967-68).

Los principales adelantos conseguidos por los rasgos discretos guardan relación con las variables métricas, ya que en éstas su herencia no es bien conocida y además están fuertemente influenciadas por factores externos, tales como la dieta, clima o factores socioeconómicos. Se dice de los rasgos discretos que son altamente genéticos en la naturaleza, que muestran constancia bajo variabilidad ambiental, que no varían con el sexo o la edad y que prácticamente son independientes unos de otros, pudiendo conjuntarse sus valores para incrementar los tamaños muestrales, lo cual resulta de gran validez estadística. En opinión de Corruccini (1974), la mayoría de estas afirmaciones excede su justificación experimental en humanos, habiéndose dado como probadas ciertas hipótesis con falta de rigor científico o resultados controvertidos. Creemos que una posible solución podría estar en comprobar algunos de estos parámetros, como pueden ser las diferencias sexuales y de edad o la correlación, antes de emprender un nuevo trabajo. Sin embargo, estamos de acuerdo con él en que, aunque tales rasgos no son de gran valor tomados aisladamente, la conjunción y comparación con otros

tipos de datos (medidas tradicionales, referencias históricas, demografía...) puede ser esencial para el análisis de grupos extinguidos. La facilidad y rapidez del método "no métrico", como es la mera observación y registro de los caracteres, hacen de éste un buen medio auxiliar a elegir.

La herencia de los rasgos discretos ha sido ampliamente estudiada en los roedores (Grüneberg, 1963; Berry, 1963-65; Howe y Parsons, 1967, entre otros), habiéndose demostrado que pueden adoptarse fácilmente como marcadores genéticos, prácticamente como las frecuencias de los grupos sanguíneos, y cada vez van siendo más empleadas las estadísticas que se basan en incidencias de rasgos no métricos.

Algunos de los resultados relevantes sobre poblaciones ratoniles pueden ser de interés para la comprensión del modo en que se heredan tales rasgos, pues se sospecha que la herencia en el hombre es análoga a la de los roedores. Berry (1963) estudió la distribución de 35 variantes esqueléticas sobre una población de 585 ratones procedentes de 15 aislamientos de niaras de maíz. Estas poblaciones eran la primera, segunda y tercera generaciones descendientes de los colonizadores originales y provenían de una amplia población con una densidad bastante baja. No obstante, se observaron ciertos hechos significativos: las 15 poblaciones se diferenciaban marcadamente entre sí, de un modo aparentemente casual; muchas veces, las frecuencias de una misma variante eran significativamente diferentes de las de niaras adyacentes, con una diferencia superior al 20%; frente a esta diferenciación local, todos los ratones de la granja en conjunto mostraban incidencias de variantes similares a otras poblaciones ratoniles de Gran Bretaña geográficamente separadas. Este ejemplo sirve para ilustrar que las diferencias entre poblaciones estrechamente relacionadas pueden surgir muy rápidamente como resultado de una segregación, presumiblemente al azar, de los fundadores originales de las poblaciones. Igualmente y a la inversa, las poblaciones muy relacionadas filogenéticamente pueden ser bastante distintas genéticamente.

Variaciones Craneales no métricas

La herencia de estas variables fue demostrada de manera indudable por Grüneberg (1963): "El tipo de variantes menores (tales como presencia de huesos wormianos en una sutura particular, duplicación de un agujero, ausencia de dientes, pérdida de un proceso etc...), aunque manifestándose como "todos o ninguno", se heredaron como variables continuas más que como rasgos unitarios o mendelianos". Esto significa que la frecuencia de ocurrencia de una variable particular en una raza particular o población de ratones, fue una característica del pool genético en cuestión.

El nombre de "casi continuos" con que Grüneberg (1952) designó estas variantes en el ratón alude precisamente a los dos procesos que intervienen en su desarrollo: una variable continua subyacente, que se influencia por cierto número de genes; y una discontinuidad impuesta por las posibles alternativas hasta el desarrollo final, lo cual es una consecuencia epigenética de la interacción o competición entre diferentes procesos del desarrollo. El primer componente se debe al hecho de que algunos caracteres, frente a su presencia o ausencia, pueden presentar una variabilidad comparable a la de los caracteres continuos (transmitidos por un mecanismo multifactorial) como son el color de la piel o la talla. El segundo componente, epigenético, puede afectarse de alguna manera por influencias no genéticas, tales como paridad o fisiología maternal (Searle, 1954 a, b; Deol y Truslove, 1957), aunque esto no significa que no sean entidades heredadas.

Posteriormente, los trabajos de Berry y Searle (1963) y de Berry (1968, 1971) confirmaron también su herencia en el hombre.

Muchas malformaciones congénitas se heredan del mismo modo que las variantes esqueléticas menores (Edwards, 1960; Falconer, 1965; Berry, 1968) y los agrupamientos locales de esqueletos con ciertas deformidades en algunos cementerios (tales como la displasia de cadera: Brothwell y Powers, 1968) pueden considerarse como característica de la población al igual que el metopismo. Sin embargo, puesto que estas condiciones dependen de la interacción de cantidad de "loci" genéticos, no

se puede permitir la presunción de que estén necesariamente relacionados. Debemos acercarnos, por tanto, a la utilización de las variantes no métricas como "caracteres taxonómicos" con cierta precaución.

Descripción de las variantes.

Cada cráneo fue clasificado según 33 variantes, algunas de las cuales son variantes clásicas descritas por Wood-Jones (1930-31), Brothwell (1963), Berry y Berry (1967), Vecchi (1969) y otros, con ligeras modificaciones y según la técnica del marcaje dicotomial perfilado por Berry-Berry. Han sido excluidas variaciones cuyo significado está en duda (suturas naso-frontal, esfeno-palatina...) y otros rasgos referidos como "antroposcópicos" pues no son ni superficialmente discretos (relieves parietales, prominencia del arco superciliar, línea nugal superior). Hemos incluido algunos caracteres que por su frecuencia en las muestras examinadas se han considerado de interés, tal es el caso del Agujero de Vesalio y Hueso epactal. Otros, sin embargo, no obtuvieron ninguna frecuencia en estas muestras; también se ha considerado de interés resaltar su ausencia (Hueso japónicum, Torus palatino o Torus maxilar).

La definición y criterios para juzgar la presencia o ausencia de estos rasgos se da en Berry-Berry (1967), Brothwell (1959-63), Anderson (1962-6368b), Jantz (1970), Wood Jones (1931a), Kellock y Parsons (1970a), Ossenberg (1969 b, 1970) etc... Sin embargo, pueden surgir problemas a la hora de definir los rasgos. Muchos autores admiten la ocasional confusión al dibujar la línea divisoria entre presente/ausente (Wood Jones, 1931 a; Jantz, 1970; Anderson, 1968 a; Berry-Berry, 1967...). Corruccini (1974) ha llegado a clasificar hasta cuatro estadios intermedios en el desarrollo de un rasgo: "ausente", "huella", "intermedio" o "presente", dado que algunos de ellos son continuos en su desarrollo, (p.ej., las fosas, tori y tubérculos).

Variaciones Craneales no métricas

A veces, ciertos tubérculos pueden estar escasamente desarrollados en una población y dar la variación como presente (Anderson, 1968 b). Stieda (citado por Le Double en 1906) recogió torus palatinos en un 56 % de 229 cráneos peruanos, frente a un 0,2 % de 436 cráneos peruanos que recogió Roussell (1900). Parece que hay discrepancias al tratar de definir el "umbral" de localización de algunos rasgos por diferentes observadores, aunque sí es cierto que un único valor individual puede ser consistente dentro de su propia clasificación.

Intentando evitar en lo posible estos inconvenientes, todos los cráneos fueron marcados por mí, y en los casos dudosos, supervisados por el Dr. García Sánchez.

Cuando los restos estaban deteriorados, la incidencia se basó en los lados disponibles para la observación. Las variantes laterales se pueden presentar en una u otra, o ambas caras en algún cráneo; con relativa frecuencia hemos observado una presentación central y única en tubérculos precondíleos y agujeros parietales, en estos casos se registró como presente en ambos lados (puesto que un tubérculo central fue considerado por Berry-Berry en 1.967 como dos tubérculos fundidos, análogamente hemos definido el agujero parietal central como dos agujeros parietales fundidos).

Definición de las variancias por "Normas".

NORMA ANTERIOR

1.- Metopismo: La sutura frontal media se cierra normalmente en los cráneos infantiles durante el segundo año de vida. No obstante, puede permanecer abierta a lo largo de toda la vida adulta en cierto número de casos que es bastante constante en las principales divisiones de la humanidad. Es lo que se conoce como metopismo.

El porcentaje de metopismo puede variar ampliamente de unos grupos a otros: por ejemplo, entre los Europeos (8,7 %) y los Australianos (1 %) (Roussell, 1900) y parece ser que guarda relación con una capacidad craneal mayor de la normal, pero tal afirmación no está todavía demostrada. Estas frecuencias de metopismo son muy diferentes cuando se estiman en poblaciones sin contacto genético entre ellas y bastante parecidas en conjuntos humanos susceptibles de endogamia, o cuando uno de ellos puede ser el fondo genético del otro.

Es improbable que la frecuencia de metopismo constituya un signo de diferenciación sexual, aunque sí se ha constatado que guarda relación con ciertas enfermedades llegando a alcanzar un 36% en enfermos afectos de síndrome de Down.

2.- Agujero cigomático-facial ausente: Pequeño agujero que presenta el hueso cigomático, opuesto a la conjunción de los márgenes infraorbitario y lateral de la órbita; lo atraviesa un nervio y una pequeña arteria, pudiendo ser único, ausente ó múltiple. Solo se considera presente el rasgo cuando dicho agujero está ausente.

3.- Hueso japónicum: Teóricamente, el pómulo (hueso malar o cigomático) se compone de tres piezas óseas, una pieza anterior o premalar, una pieza posterior o postmalar y una inferior o hipomalar. En algunos sujetos puede aparecer el pómulo dividido en dos porciones, una inferior y otra superior, o incluso en tres, es lo que se conoce como hueso japónicum. Esta variedad anatómica confirma los diversos puntos de osificación del pómulo, siendo más frecuente en los cráneos prognatos que no pertenecen a la raza aria, como son los japoneses, donde alcanza un 7 % (Testut, 1975).

4.- Agujero supraorbitario completo: La incisura supraorbitaria del hueso frontal, para el paso del nervio supraorbitario, está transformada en agujero.

Variaciones Craneales no métricas

Solo se marca como presente cuando el agujero está completamente definido.

5.- Incisura o agujero frontal: Incisura o agujero secundario, bien definido, situado lateralmente al agujero supraorbitario. Generalmente aparece hacia la mitad del reborde orbitario.

6.- Agujero etmoidal anterior extrasutural: El agujero etmoidal anterior, que habitualmente se sitúa a lo largo de la sutura fronto-etmoidal de la cavidad orbitaria, está en posición extrasutural, por encima de dicha sutura. Conduce el nervio nasal interno y la arteria etmoidal anterior.

7.- Agujero etmoidal posterior ausente: El agujero etmoidal posterior, que se sitúa justo detrás del anterior y sobre la misma línea de sutura, falta. Su ausencia solo puede marcarse satisfactoriamente en cráneos bien conservados.

8.- Agujero infraorbitario accesorio presente: Un segundo agujero puede aparecer inmediatamente adyacente al agujero infraorbitario. Es decir, el agujero infraorbitario puede ser único o doble.

NORMA INFERIOR

9.- Canal condíleo posterior presente: Situado por detrás del cóndilo occipital está el agujero condíleo posterior, en el fondo de la fosa del mismo nombre. Este agujero acaba ciegamente en el hueso, pero con relativa frecuencia está transformado en canal constituyendo el canal condíleo posterior. Sólo se tendrá en cuenta como rasgo presente si un investigador es capaz de atravesarlo con un punzón. En cráneos mal conservados no puede marcarse satisfactoriamente, pues el hueso de

la fosa condílea es tan frágil que no se puede distinguir un canal presente de una fosa rota.

10.- Carilla condílea doble: Ocasionalmente, la carilla articular del cóndilo occipital está dividida en dos carillas distintas mediante una sutura bien definida, es lo que se conoce como carilla condílea doble.

11.- Tubérculo precondíleo presente: Tubérculo claviforme localizado inmediatamente anterior y medial al cóndilo occipital. Un tubérculo colocado centralmente ha sido observado como dos tubérculos fundidos.

12.- Canal condíleo anterior doble: El agujero condíleo anterior, situado en el reborde del agujero occipital, un poco por delante de su diámetro transversal, da paso a un canal por donde transcurre el nervio hipogloso mayor. Embriológicamente el nervio se origina de varios segmentos, pudiendo resultar dividido en dos porciones o en toda su longitud y quedando el canal seccionado por vueltas óseas. Da lugar a un canal condíleo doble y, a veces, triple. Se marcará mejor si se observa por dentro desde el interior del agujero magno.

13.- Agujero de Vesalio: Pequeño orificio situado por delante y un poco por dentro del agujero oval, que se abre, por otra parte, en la base del cráneo. Para poder marcarse como presente es necesario que permita la entrada de un alfiler. Da paso a una vena emisaria que pone en comunicación la circulación intracraneal con el plexo venoso pterigoideo.

14.- Agujero oval incompleto: El agujero oval está situado en la zona media de la base del cráneo, justo detrás de la línea bicigomática y por delante del agujero redondo menor o espinoso. Da paso al nervio

Variaciones Craneales no métricas

maxilar inferior, a la arteria meníngea menor y a la vena del agujero oval. Cuando la pared medial del agujero oval está incompleta, cosa que ocurre raras veces, dicho agujero se continua con el espinoso y se origina un agujero oval incompleto.

15.- Agujero espinoso abierto: A veces la pared posterior del agujero espinoso también es deficiente, quedando abierto el agujero por este lado. Tal carácter es difícil de marcar sobre cráneos deteriorados, en los que puede confundirse un agujero abierto con una rotura artificial.

16.- Agujero palatino menor accesorio: El agujero palatino menor se localiza en ambos lados del borde posterior del paladar duro, justo detrás del agujero palatino mayor y transmite los nervios palatinos menores. Cuando hay más de uno (pueden ser tres o cuatro) se ha marcado como accesorio.

17.- Torus palatino presente: La porción de la bóveda palatina que corresponde a la sutura media sobresale algunas veces formando una eminencia anteroposterior, es el torus palatino. En la mayoría de los casos tiene la forma de un delgado huso, cuyo eje mayor dirigido de atrás a delante se confunde con el mismo eje de la bóveda. Su extremidad anterior está en relación con el conducto palatino anterior (Testut y Latarjet, 1975). Puede verse en dos formas principales, oval y lineal, según que el proceso hiperostósante se ejerza engarzado sobre una superficie de gran anchura o constituya una elevación limitada a los bordes yuxtapuestos de las apófisis palatinas. Solo se marcará si es bien evidente.

Durante cierto tiempo se pensó que influían en su desarrollo la fatiga mecánica, la dieta, la enfermedad y la herencia, pero cada vez se está más de acuerdo en que es una anomalía controlada por un gen o genes específicos. Esta hiperosteosis de la línea media del paladar

duro es más pronunciada en los cráneos esquimales y parece que se halla uniformemente distribuida por el norte de América (Roussell, 1900).

Cuando su desarrollo ha sido exagerado, el torus palatino toma una forma lanceolada de borde posterior. En raras ocasiones puede extenderse en amplitud hasta el reborde alveolar.

18.- Torus maxilar presente: Los toros maxilares, situados lingualmente en la región de los molares superiores y constituidos por un tejido óseo muy compacto, han recibido mucha menor atención que otros tipos de toros (palatino o mandibular). Pueden variar considerablemente en su tamaño, pero suelen estar lo suficientemente definidos como para que no quepa duda de su presencia. Igualmente, solo se marcará si es bien evidente.

NORMA SUPERIOR

19.- Agujero parietal presente: Este agujero o agujeros atraviesan el hueso parietal cerca de la sutura sagital, a unos pocos cms. por encima del punto antropométrico lambda.

De origen vascular, el agujero parietal es el vestigio de la fontanela obélica. Lleva la vena emisaria de Santorini y a veces una pequeña rama de la arteria occipital. Puede ser central, unilateral, doble, múltiple o ausente. Cuando es central se ha observado como dos agujeros parietales fundidos.

20.- Hueso bregmático presente: Un hueso wormiano fontanelar (bregmático o interfrontal) puede aparecer en la conjunción de la suturas sagital y coronales, donde se unen los dos huesos parietales con el frontal, posición de la fontanela anterior mayor o bregmática. Es el hueso bregmático, generalmente muy voluminoso.

Variaciones Craneales no métricas

21.- Huesecillos coronales presentes: A veces pueden aparecer uno o varios huesecillos wormianos a lo largo de la sutura coronal o frontoparietal. Suelen ser huesos que no alcanzan gran tamaño.

NORMA LATERAL

22.- Hueso epiptérico: Un hueso wormiano fontanelar (hueso epiptérico ó huesecillo en el pterion) puede insertarse en el punto de convergencia del frontal, el parietal y el ala mayor del esfenoides; cuando es grande se articula también con la escama del temporal. Ocupa la posición de la fontanela lateral anterior o fontanela ptérica.

Aun cuando estos huesos presentan diferentes formas y tamaños, suele darse su frecuencia general. Algunos autores (Torgersen, 1954; Murphy, 1956) consideran que la presencia de estos huesos está controlada genéticamente, pero no hay muchas pruebas de ello todavía.

23.- Articulación fronto-temporal: Entre el hueso frontal y el temporal se interpone el ala mayor del esfenoides uniendo ambos huesos mediante una articulación en forma de H o Y. Ocasionalmente falta el ala mayor del esfenoides, por lo que el hueso frontal contacta directamente con la escama del temporal formando la articulación frontotemporal.

24.- Huesecillos escamosos temporo-parietales: Una serie de pequeños huesecillos pueden parecer a lo largo de la escama del temporal, entre ésta y el hueso parietal.

25.- Hueso en incisura parietal presente: El hueso (o huesos) de la incisura parietal, que se halla en la zona más estrecha de la "incisura parietalis", ha recibido hasta ahora escasa atención. Laughlin y Jorgensen (1956) lo han utilizado para estudiar casos de esquimales aislados y han señalado que, antes de su estudio, sólo lo habían usado

Akabori (1933) y Weidenreich en su obra el "Sinántropo". Hasta ahora nada se sabe de su etiología.

26.- Huesecillo en el asterion: Hueso wormiano fontanelar puede yacer en la conjunción de los huesos parietal, occipital y la porción mastoidea del temporal, el asterion de los antropólogos. Ocupa la posición de la fontanela lateral posterior o fontanela astérica.

27.- Torus auditivo presente: Hay una tendencia en todas las razas hacia la formación de tumores óseos o exóstosis en el conducto auditivo externo. El torus auditivo o exóstosis timpánica puede variar en tamaño desde nódulos mínimos hasta grandes crecimientos tumorales, llegando a veces hasta la completa oclusión del conducto auditivo. No hay que confundir con la anomalía consistente en la ausencia total del conducto auditivo externo, que parece ser congénita (Hrdlicka, 1935). Cuando se afecta un solo labio del anillo timpánico suele ser el inferior.

Aunque en un principio se pensó que la tendencia hacia la formación de tumores óseos era mayor en los cráneos deformados, ya no se cree que tal exóstosis venga acompañada necesariamente de deformación (Roussell, 1900). La irritación mecánica fue la primera explicación que se dio a estos toros. pero más recientemente se ha sugerido su relación con una alteración neurovascular hereditaria.

28.- Agujero de Huschke presente: Pequeña dehiscencia que aparece en el suelo del conducto auditivo externo. Está siempre presente en los niños pequeños, pero a veces persiste después de los cinco años de vida.

29.- Agujero mastoideo ausente: El agujero mastoideo, que habitualmente se sitúa en la sutura occipitomastoidea, falta. Con menor frecuencia puede ser extrasutural, situándose sobre la porción mastoi-

Variaciones Craneales no métricas

dea del temporal o incluso, sobre el occipital. Si falta el agujero mastoideo principal, o sutural, se considerará como tal, el agujero mastoideo secundario o extrasutural.

30.- Agujero mastoideo extrasutural: Mencionado en el apartado anterior.

NORMA POSTERIOR

31.- Huesecillo apical en lambda: Huesecillo wormiano fontanelar que aparece en la conjunción de las suturas sagital y lambdoideas, donde convergen los dos parietales con el occipital, posición de la fontanela posterior menor o lambdoidea. Durante mucho tiempo se ha considerado que éste era el hueso epactal, pero es preciso diferenciarlo de un verdadero interparietal o hueso Inca que se situaría por debajo del punto antropométrico lambda y suele ser de mayor tamaño.

32.- Hueso epactal: Forma parte de las variaciones que ocurren en el tamaño y forma de los huesos occipitales supernumerarios. Se da este nombre a una formación ósea que se encuentra a veces en la parte superior del occipital, separando a los dos parietales. Una sutura completa o incompleta, extendida entre los dos asterion, forma la base de dicho hueso. Esta formación representa el verdadero interparietal, cuya soldadura con el supraoccipital no ha desaparecido por completo todavía (es un wormiano falso).

Aunque se ha denominado también Hueso de los Incas, por su mayor frecuencia en los niños de las razas primitivas del Perú, investigaciones posteriores han desechado tal afirmación. Roussell (1900) observó que el verdadero interparietal aparece más frecuentemente en las tribus norteamericanas que entre los Peruanos, por lo que tal término está ya hoy día fuera de lugar. Puede ser único, bipartito o tripartito.

33.- Huesecillos lambdoideos: Uno o más huesecillos wormianos suturales pueden encontrarse a lo largo de las suturas parietooccipital o lambdoideas. Más raramente pueden aparecer otros wormianos sobre las suturas sagital o coronal (ya mencionado). Respecto a su etiología hay varias opiniones. Mientras que Hess (1946) considera que la formación de huesos wormianos está relacionada con un trastorno metabólico del mesodermo, Torgersen (1954) asegura que tiene un carácter hereditario y Bennet (1965) sugiere que puedan estar determinados solamente por factores ambientales.

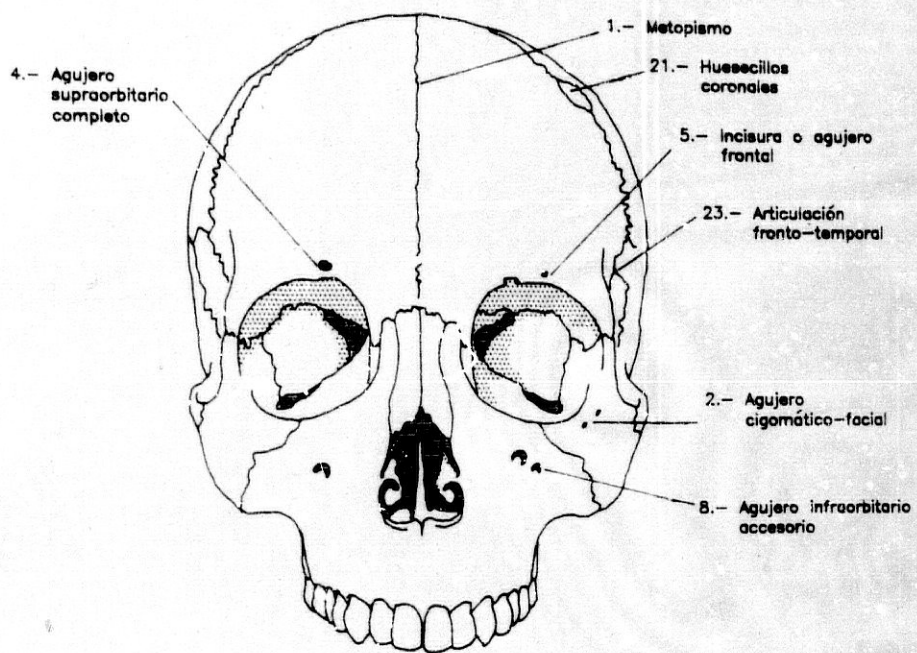
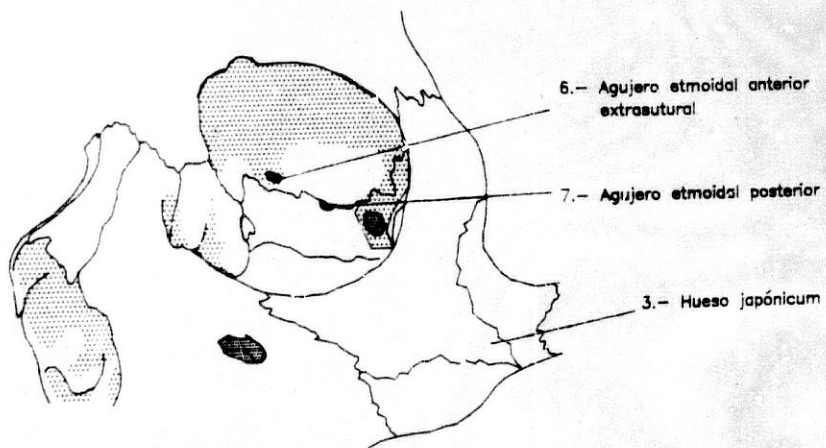


Fig.2a.- Norma anterior.



Vista fronto-lateral de la órbita izquierda mostrando suturas y agujeros.

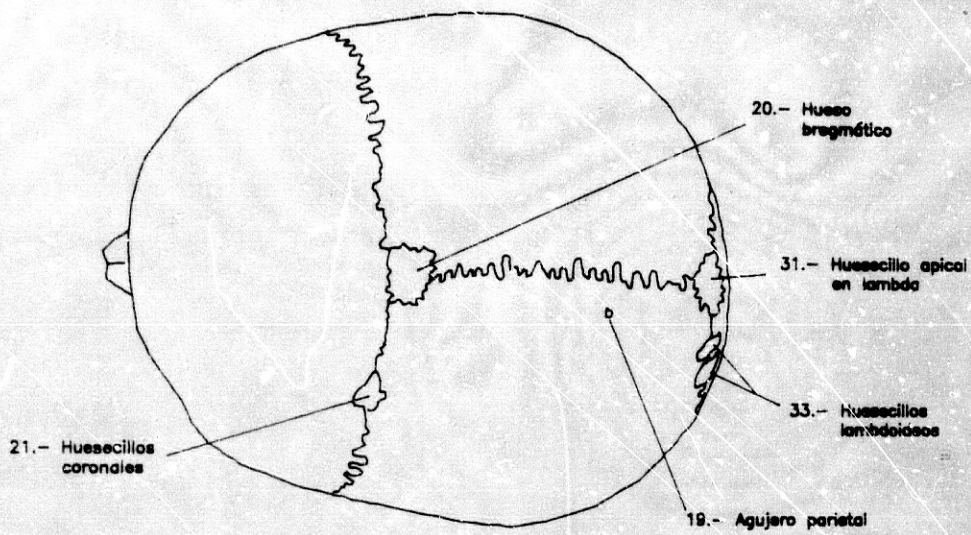


Fig.2b.- Norma superior.

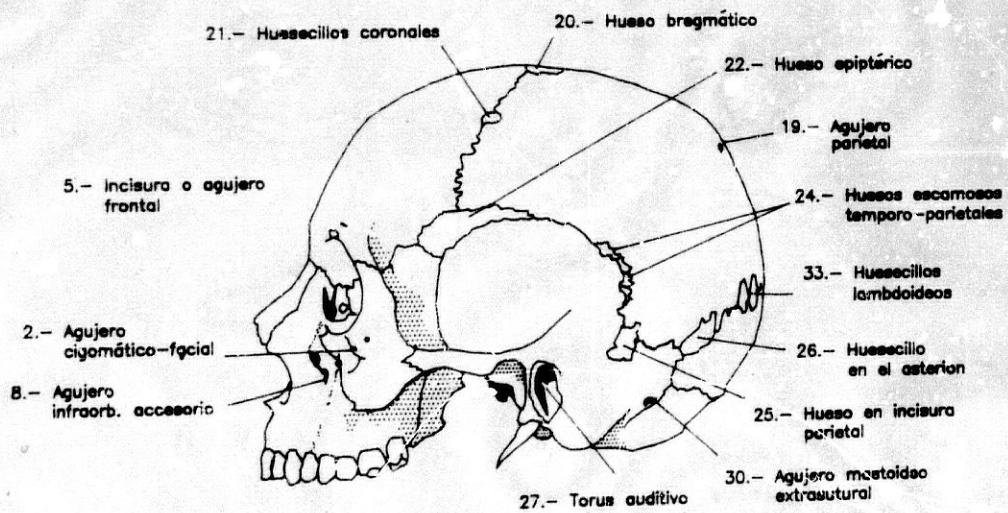


Fig.2c.- Norma lateral.

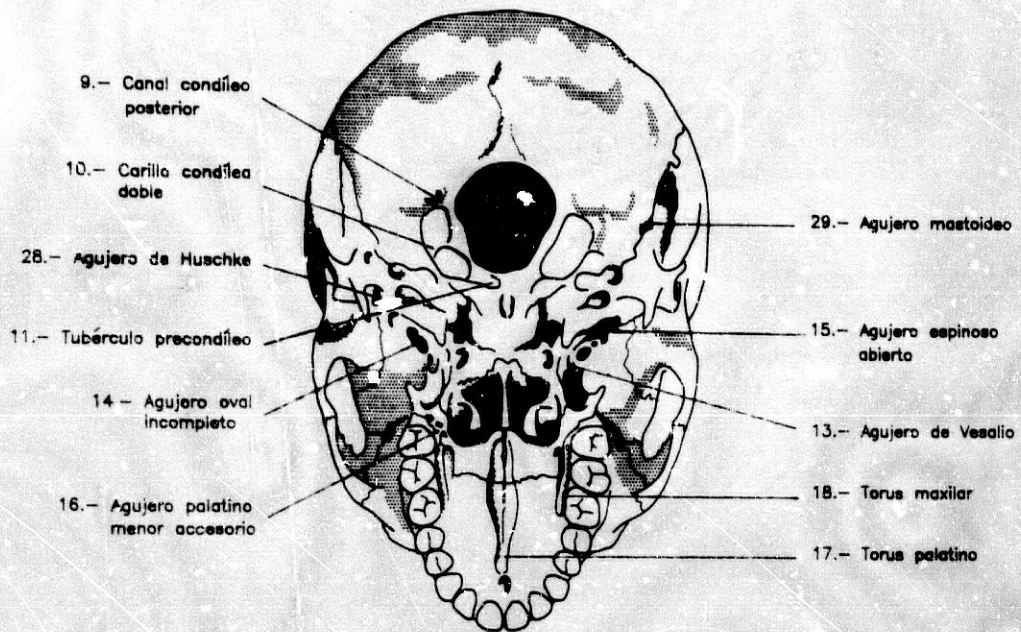


Fig.2d.- Norma inferior.

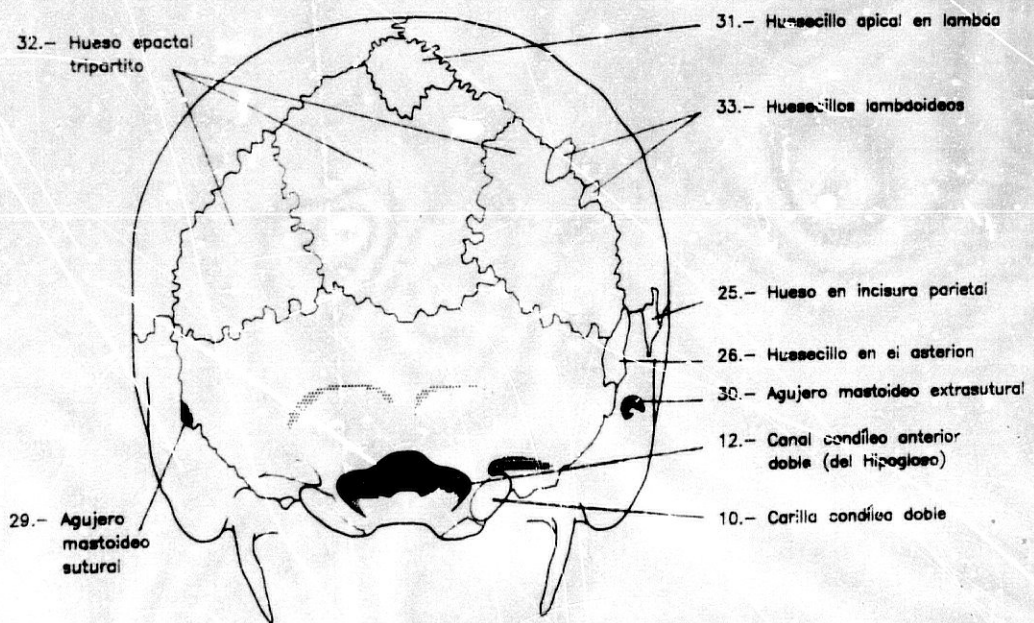


Fig.2e.- Norma posterior

IV. CONTEXTO HISTORICO Y CULTURAL

Una vez definidas las variables osteológicas que serán utilizadas en esta tesis, y el origen espacial del material estudiado, vamos a establecer ahora el origen temporal del mismo, describiendo algunos de los aspectos culturales que envuelven estos periodos cronológicos.

El método se completa, estadísticamente, en los Capítulos V y VI, donde se ofrece un estudio descriptivo de la muestra (Incidencia de los rasgos, Correlación y Diferencias sexuales/Diferencias de edad), así como un análisis detallado de las fórmulas de "distancia" y su aplicación a las muestras de las poblaciones andaluzas entre los diferentes periodos de tiempo.

Dos hechos aparecen significativos en el estudio de la prehistoria e historia de la comunidad que nos ocupa, la población andaluza oriental desde los años 4500 a.C. hasta la época actual.

La mayoría de los autores coinciden en que ha existido una gran homogeneidad en dicha población respecto a la raza y en su estabilidad a lo largo del tiempo, pese a los múltiples avatares acaecidos en la región.

Fusté (1959) ha definido el origen del complejo en la península, desde la prehistoria: la raza mediterránea. Las comparaciones realizadas entre poblaciones prehistóricas del centro y sur de España permiten la conclusión de gran uniformidad racial en la península durante el período Neolítico y la Edad del Bronce. También las comparaciones de la población levantina con otras coetáneas de otros países mediterráneos y del Próximo Oriente confirman la homogeneidad.

Souich (1978) llega a la misma conclusión, respecto a las gentes medievales de la Torrecilla: "en cuanto a la tipología racial son similares a los otros pobladores de países mediterráneos, ya sean actuales

o de otras épocas, demostrándose así la uniformidad de este área a lo largo del tiempo y la importancia del elemento mediterráneo en la población de la Torrecilla".

El tipo racial más frecuente en Andalucía resulta ser el mediterráneo grácil, con un 48% de la población en los cráneos del Neolítico-Cobre (Jiménez, 1987), 68% en los argáricos (Botella, 1976) y 75% en los medievales (Souich, 1978). Le sigue el mediterráneo robusto, 15%, 10% y 5% respectivamente en las distintas épocas, con menores porcentajes de elementos alpinoides, armenoides y cromañoides, dados por los mismos autores.

Arteaga (1976-78) nos habla del poblamiento en Andalucía y SE. peninsular durante el Neolítico en los siguientes términos: .."es interesante resaltar que en este período se llevó a cabo una de las mayores uniformidades que podamos conocer entre ambas regiones". Y Molina-González (1983): "..aunque los últimos momentos de la cultura neolítica son momentos de crisis y cambios mal conocidos..., se sabe que la base de la población se mantuvo incólume, sin grandes aportaciones étnicas, desde el Neolítico Tardío hasta la Edad de Cobre". Bosch-Gimpera (1974) nos dice al respecto:... "después del Eneolítico, la población indígena parece estabilizarse, y no se tiene la impresión de que durante la Edad del Bronce haya habido nuevas inmigraciones, ni grandes desplazamientos de los pueblos peninsulares, a través de las etapas representadas por la cultura preargárica, por el florecimiento de la cultura del Argar o por la fase final de la Edad del Bronce".

Por último, Souich (1978) ha comparado la necrópolis de la Torrecilla con otras 30 poblaciones de la cuenca mediterránea, poniéndose de manifiesto la notable estabilidad de la población española desde el neoneolítico hasta la época actual, pese a las numerosas invasiones o colonizaciones a las que estuvo sometida. Este autor opina que proba-

Variaciones Craneales no métricas

blemente se deba al hecho de que la mayoría de los visitantes poseían un complejo racial muy parecido al de los pobladores indígenas.

Hasta ahora, los estudios realizados - basados siempre en mediciones tradicionales - sobre la población andaluza, no parecen reflejar grandes cambios morfológicos con el paso del tiempo. Una aproximación en esta tesis será comprobar si los caracteres epigenéticos son capaces de diferenciar entre poblaciones aparentemente iguales; es decir ¿podrían dichos rasgos marcar diferencias evolutivas, a lo largo del tiempo, dentro de la homogeneidad morfológica mencionada? Y si así fuera, ¿en qué grado y en qué momento de la historia/prehistoria suceden?.

Por otro lado, la población actual constituye una oportunidad nueva para observar la evolución de las gentes de Andalucía durante un extenso período de tiempo. Igualmente, nos servirá de referencia a partir de ahora cuando tengamos necesidad de comparar otras poblaciones, ya sean prehistóricas o actuales, de los mismos o diferentes lugares geográficos de la península.

Si otros trabajos (Birkby, 1973) pudieron demostrar afinidades y discrepancias entre poblaciones esqueléticas coetáneas, aunque algo separadas en el espacio, suponemos que de la misma manera debería observarse aquí el cambio genético acaecido en poblaciones que habitaron los mismos o parecidos lugares, pero temporalmente distanciados.

Recientemente (M.J. Walker, 1984-86) se ha destacado la importancia de los marcadores genéticos como coadyuvantes en el análisis de material prehistórico del SE. español: "El estudio multifactorial de la craneometría de yacimientos del SE. español y el análisis de polimorfismos genéticos nos permite identificar micropoblaciones dentro de un marco de homogeneidad morfológica. Se resalta la inadmisibilidad, para el estudio métrico de la craneología del SE., de los criterios tradi-

cionales ("índices") y la obligatoriedad de un mayor rigor estadístico en búsqueda de una caracterización adecuada de micropoblaciones, coherente con la formulación de hipótesis que puedan ser transferidas a los procesos biológicos conocidos por la genética de poblaciones".

Veamos ahora algunas de las características que definen cada uno de los períodos de tiempo estudiados y los sucesos que han podido tener relevancia en la transformación de la población andaluza.

NEOLITICO-COBRE (4500-1900 a.C.)

Aunque el fenómeno de la neolitización se inicia en el Próximo Oriente mucho antes, no llega al Sur de España hasta mediados del V milenio a.C. La ausencia en la península de pasos previos que conduzcan a una plena economía neolítica nos hace pensar que las primeras comunidades productoras de alimentos debieron proceder de otras regiones del Mediterráneo Occidental. Probablemente fueron los grupos de la cerámica cardial, quiénes distribuidos por toda la costa mediterránea: desde Palestina y Siria hasta Grecia, Yugoslavia, Italia, Francia mediterránea, debieron penetrar en la Península Ibérica por Levante. El análisis de restos orgánicos en la Cueva de L'Or (Valencia) fecha su llegada al SE. español entre 4560 y 4300 a.C. (Arribas, 1977; Molina-González, 1983).

El Neolítico Antiguo en Andalucía es una etapa mal conocida por falta de estratigrafías y dataciones absolutas, o bien por carecer los estratos de potencia suficiente como para poder observar la evolución cultural (Navarrete, 1976). Así, pues, las sistematizaciones durante este período resultan bastante parciales y solo quedan elaboradas en torno a los "hallazgos mejor conocidos", que han ido apareciendo en las excavaciones realizadas en los yacimientos de los milenios V y IV a.C. (Arteaga, 1976-78). En este sentido, la Cueva de Carigüela (Píñar) es

Variaciones Craneales no métricas

el principal yacimiento que permite documentar el Neolítico inicial en Andalucía Oriental, junto con Las Majólicas (Alfacar).

Los cambios fundamentales que suceden en la población indígena andaluza como consecuencia de la neolitización podrían resumirse así:

- Aparición de las primeras comunidades productoras de alimentos, que son campesinas, con progresiva sedentarización de las poblaciones.
- Invención de la cerámica y fabricación de útiles de piedra.
- Práctica de la agricultura, con masiva utilización de instrumentos agrícolas (hoces y molinos de mano).
- Domesticación de varias especies animales (cabra y oveja, principalmente).
- Constatación de una auténtica explosión demográfica.

Todo ello da lugar a una nueva etapa en el desarrollo cultural del Sur de la península, con el florecimiento de la Cultura de las Cuevas durante el Neolítico Medio. Se ocupó la mayor parte del territorio andaluz, multiplicándose los yacimientos respecto a épocas anteriores, de donde proceden la mayoría de los materiales arqueológicos hallados en cuevas granadinas, malagueñas y cordobesas (Molina-González, 1983).

El hábitat de estos grupos suele ser en cuevas o poblados estacionales al aire libre, su régimen de vida es el de agricultores o ganaderos y los enterramientos se hacen dentro del área de habitación (Childe, 1973; Arribas, 1977). Es de resaltar la gran uniformidad existente por entonces entre el SE. español y Andalucía Oriental (Arteaga, 1976-78).

La creciente sedentarización y el progresivo desarrollo de las técnicas agrícolas, tales como la irrigación artificial, permitirán una creación de excedentes y un aumento de población. Tales adelantos originarán una serie de modificaciones en la estructura social y económica

de las primitivas poblaciones, apareciendo las primeras sociedades militares.

Las últimas etapas de la cultura neolítica andaluza son momentos de crisis y cambios mal conocidos por falta de estratigrafías y dataciones absolutas. La uniformidad cultural que caracterizó el período anterior se rompe en el neolítico tardío, iniciándose la primera diversificación cultural en la Alta Andalucía.

El Neolítico final en el SE. español se caracteriza por el desarrollo de la Cultura de Almería, sociedad basada en la agricultura y con hábitats en poblados al aire libre. Por el contrario, en Andalucía Occidental se dejan sentir las primeras influencias del megalitismo procedentes de la zona de Portugal y común a toda la fachada atlántica europea. Entramos así en la Edad del Cobre (3000 a.C.) cuyo principal núcleo de asentamiento lo constituye el poblado de Los Millares (Almería) y cuyo florecimiento se limitó a las tierras que se abren al golfo de esta provincia, aunque para Arteaga (1976-78) su influjo pudo haberse reflejado hacia el interior llegando hasta la Hoya de Badajoz y Sierra Nevada. En la parte más oriental de nuestra provincia este período se estudia en relación al yacimiento del Cerro de la Virgen (Orce) siendo una característica de la zona SE. la carencia de sepulcros megalíticos con respecto a la más occidental. El uso regular del cobre implica la organización de un suministro regular, es decir, implica el comercio. Childe (1973) considera que tal intercambio promovió la mancomunidad de la experiencia humana y aumentó la heterogeneidad de las poblaciones de las ciudades. Sin embargo, Arribas (1977) no cree probable que los recién llegados comerciantes del Egeo se mezclaran realmente con las poblaciones indígenas.

Se ha pensado que, desde el período Neolítico hasta la Edad del Cobre, pudo haber ocurrido un cambio en la población del SE. peninsular, debido sobre todo a las influencias de las gentes del Egeo y del

Variaciones Craneales no métricas

Mediterráneo Occidental. Actualmente, se tiende a creer (Jiménez, 1987) en la capacidad de la población indígena para un desarrollo autóctono y en la continuidad cultural entre ambos períodos de tiempo.

BRONCE-HIERRO (1800-600 a.C.)

La Edad del Bronce se inicia en el SE. peninsular entre 1900 y 1800 a.C. (Molina-González, 1983) con la aparición de la cultura del Argar en la región almeriense del Bajo Almanzora. La fecha inicial para el Argar en el SE. peninsular (dataciones del C-14 en el Cerro de la Virgen, Orce) es de 1785 a.C. (Arribas, 1976).

Numerosos son los trabajos realizados hasta la fecha sobre esta cultura, la más importante y mejor conocida de cuantas se suceden en la Península Ibérica durante el Bronce pleno (Botella, 1976). Sus descubridores (Siret, E y L. 1890) la catalogaron y concedieron entidad propia, habiendo permanecido casi sin variación a pesar de las múltiples investigaciones posteriores. La gran mayoría de los restos humanos, recogidos en Almería por Siret y Flores, fueron trasladados a Bruselas.

Las principales innovaciones que trae consigo dicha cultura respecto de épocas precedentes son:

- Cambios tipológicos en la cerámica y objetos metálicos.
- Sepulturas individuales en el interior del hábitat, en lugar de enterramientos colectivos por fuera de los poblados.
- Mayor especialización en la estructura económica, con fuerte desarrollo demográfico por aumento de la explotación minera, metalurgia y agricultura.
- Consolidación de la estratificación social, con formas de "militarismo" (fortificaciones) y "urbanismo" (ciudades).

Las poblaciones que habitaban los altiplanos de Baza y Huéscar, adoptaron rápidamente los rituales y tipología argáricos, creando desde el principio una cultura con características propias que se ha denominado "grupo granadino de la cultura del Argar" (Molina-González, 1983). Yacimientos pertenecientes a este horizonte cultural son los de la Cuesta del Negro (Purullena) y el Cerro de la Encina (Monachil).

Durante la primera fase del Argar conviven en las tierras de Andalucía: los poblados argáricos, rodeados generalmente de una muralla defensiva y formando núcleos urbanos de mayor o menor entidad; los que utilizan las cuevas como hábitat estacional (refugio de pastores, por ejemplo), en zonas periféricas al foco cultural argárico, sobre todo; y los monumentos megalíticos. Todo esto nos puede dar una idea aproximada de la complejidad del poblamiento en el SE. peninsular cuando comenzaron a propagarse las relaciones del Bronce pleno.

Con el fenómeno de penetración argárica hacia el interior (principalmente durante la segunda fase del Argar), los poblados se transforman en "fundaciones" dependientes de los centros originarios del SE. y encargados de jalonar las principales rutas de comunicación a través de Granada y Jaén para el tráfico del metal (Arteaga, 1976-78). Los datos arqueológicos de la época nos permiten deducir una importante eclosión urbana en la población originaria del Argar. Aunque en otros tiempos se pudiera pensar que todos estos movimientos de población estuviesen influidos, o relacionados, con las gentes del Mediterráneo Oriental (por las grandes navegaciones de la época), parece ya fuera de lugar la posibilidad de que hubiera infiltraciones étnicas en lo argárico, sino que éstos constituían la misma población autóctona del Neolítico (Botella, 1976).

A partir de 1300 a.C. se empobrece paulatinamente la cultura argárica, hasta su total desintegración antes del cambio de milenio, para dar paso al Bronce tardío, época en que son escasos los yacimientos excavados. Mientras que algunas comunidades peninsulares (conocidas como tartésicas) manifestaban un progreso creciente, en Andalucía

Variaciones Craneales no métricas

Oriental se desarrollaba un proceso en cierto modo contrario. Muchos de los poblados típicamente argáricos quedaban abandonados y otros (comunidades "argarizadas") continuaban evolucionando en su lugar de origen, enraizados con el Bronce pleno, al haber quedado libres de las influencias del SE.

A lo largo del Bronce Final se incrementan las relaciones con la vertiente atlántica y el SO. peninsular, cuya cultura predomina sobre la del SE. (Alta Andalucía, Almería y Murcia) que en estas circunstancias pasarán a formar el "hinterland" de aquellas. La segunda fase del Bronce final representa la transición de la Prehistoria a la Protohistoria (influencias grecopúnicas) y se fecha alrededor del 700 a.C. (Pellicer y Schüle, 1966).

EPOCA MEDIEVAL: LA TORRECILLA

La Necrópolis medieval de la Torrecilla merece especial mención por ser la primera, y hasta la fecha única, necrópolis rural musulmana excavada exhaustiva y sistemáticamente en Andalucía.

La necrópolis se sitúa en la parte septentrional del Pantano de Bermejales, entre los términos municipales de Arenas del Rey y de Alhama de Granada, a unos 5 Kms. de los edificios de la Administración y junto a sus aguas. Abarca una superficie de 963 m², estando delimitada por su lado occidental con grandes e irregulares bloques de arenisca y restos de antiguos muros, de los que sólo quedan algunas piedras unidas por barro. Las sepulturas, desigualmente repartidas y sin cubrir todo el área, resultan ser más abundantes por su lado occidental.

Ha sido objeto de dos campañas arqueológicas. Primeramente por los profesores Arribas y Riu, en 1968-69, y posteriormente por los doctores Souich y Botella, en 1974-76. Se obtuvieron restos humanos de 152 individuos, de los cuales se utilizaron en este trabajo 127 cráneos.

La Necrópolis de la Torrecilla debió ser el cementerio de una población rural bastante pobre, poco numerosa y relativamente aislada de la ruta tradicional: Granada, Ventas de Huelma, Cacín, Alhama... Vélez-Málaga y Málaga. Es importante el hecho de que los hombres abunden más que las mujeres en la edad madura, y que los individuos seniles sean escasos o nulos. La duración media de la vida en la Torrecilla era semejante a la de los pobladores eneolíticos del Levante peninsular, menor que la de los romanos, y mucho menor que la población española actual (Souich, 1978).

No fue posible distinguir en las tumbas ningún tipo de agrupamientos: ni por familias, ni por sexos, ni por edades, ni por las características antropológicas de los restos. En cuanto a su tipología racial, son similares a los otros pobladores de países mediterráneos, ya sean actuales o de otras épocas, demostrándose así la uniformidad racial de este área a lo largo del tiempo, la importancia del elemento mediterráneo en la población de la Torrecilla (Souich, 1978).

Las comparaciones de esta necrópolis, basadas en medidas tradicionales, con otras 30 poblaciones de la cuenca mediterránea (Souich, 1978) pusieron de manifiesto la notable estabilidad de la población española desde el Neo-eneolítico hasta la época actual, a pesar de las múltiples invasiones y colonizaciones a las que estuvo sometida la Península Ibérica. Ello obedece a que la mayoría de los invasores/colonizadores poseían el mismo o parecido complejo racial, y al hecho de que en la población de la Torrecilla, poco numerosa y relativamente aislada durante largo tiempo, debió existir un fuerte régimen endogámico como era costumbre en todas las sociedades islamizadas (Caro Baroja, 1957; Guichard, 1976). Se deduce de lo anterior, que la población se encuentre más cerca del elemento norteafricano y oriental que de grupos humanos europeos. Aunque no existan pruebas históricas fehacientes que confirmen lo dicho, tampoco está fuera de lugar pensar que hubiera mestizos de negros o muladíes entre estos bereberes, que, al parecer, fueron muy numerosos en la Kyra de Ilbira (Cagigas, 1950).

Variaciones Craneales no métricas

Hemos de tener en cuenta que durante la dominación árabe se impuso la tolerancia, conviviendo en la población de Al-andalus todo tipo de gentes, judíos, cristianos, beréberes, sirios, cristianos nuevos y viejos etc., y que también en los contactos con el Norte de Africa la coexistencia fue pacífica. No es de extrañar, por tanto, la variabilidad encontrada.

La época de intensa utilización de la necrópolis se sitúa entre los siglos IX-X y finales del XI d.C., y en menor grado durante los siglos XII-XIII d.C. (fragmentos de cerámica clasificables encontrados en superficie o en catas, y en las sepulturas, Souich, 1982).

EPOCA MODERNA

Los sucesos que han podido afectar a la población andaluza, desde el siglo XIV hasta nuestros días, se refieren casi exclusivamente a enfermedades, que han tomado forma de epidemias, y al hecho histórico de la conquista de Granada por los Reyes Católicos.

Por ambos caminos se llega a una misma conclusión, una disminución de la población básica y una renovación de la misma. Comentaremos algo sobre las circunstancias de la repoblación, puesto que de algún modo tendrán que ver con el cambio de gentes que tiene lugar en nuestra región a partir de ese momento.

Desde que se incorpora el reino de Granada a la corona de Castilla, se ve favorecida la inmigración castellana hacia esta provincia (Ladero, 1988). A lo largo de varios años se fue desarrollando la vida y relaciones de dos comunidades distintas, la granadina mudéjar y la castellana repobladora, cuyas manifestaciones más espectaculares fueron la emigración y avecindamiento respectivamente. El aflujo de repobladores fue diferente para cada parte del reino de acuerdo con las capitulaciones, centrándose en los núcleos fortificados y dejando los lugares

abiertos a la población musulmana. Aunque no se sabe con exactitud la cantidad numérica de esta primera oleada de inmigración (que duró unos 10-12 años), debió de ser abundante, tal vez 35.000 ó 40.000 personas, con predominio del elemento andaluz, neocastellano y en tercer lugar murciano (Ladero, 1988. p. 4). Entre las cuestiones que tuvieron importancia para el reino e influyeron en la inmigración están, el fomento y la reanudación del comercio y la artesanía (seda, lana, caña de azúcar...), la comunidad de pastos, la red de comunicaciones y los problemas en el abastecimiento.

En Baza se inicia a comienzos del S. XV un período de repoblación cristiana intensivo, a cargo sobre todo de repobladores venidos de Andalucía y Castilla la Nueva. Los lugares del valle del Rio Almanzora continuaron habitados por la población musulmana, con plenos derechos según lo capitulado. En Málaga la repoblación se realizó rápidamente, estimulada por ser puerto del reino, pero fuera de aquí los mudéjares permanecieron en casi todos los lugares, donde la presencia castellana se limitaba prácticamente a guarnición militar. En cuanto a las comunidades hebreas existen pocos datos. Ladero (1988) supone un mínimo de 1.200-1.300 judíos en todo el reino a fines del S. XV, lo que supone un 0.5 % de la población (300.000 habitantes), que se repartió principalmente en la zona de Málaga, junto con Baza y Guadix. También hemos de tener en cuenta que la emigración judeo-granadina a Africa pudo ser importante de 1482 a 1491. Alguna consideración general con respecto a la demografía granadina se refiere a una fuerte densidad de población en la Alpujarra y términos de Vélez-Málaga y Málaga, mayor incluso de lo que cabría esperar por la evolución posterior al S. XV. en toda la zona oriental del reino.

La castellanización del reino de Granada fue un proceso largo y difícil; para Vincent (1985), el Islam dejó de ser un fenómeno importante en Andalucía Oriental al final del S.XVI.

Variaciones Craneales no métricas

Desde el punto de vista epidémico, la historia de Andalucía comprende en el siglo XVI tres fases. La primera está marcada por los accesos de 1507-8 y 1521-2, la última por los de 1580-2 y 1599-1603. Entre ambas hubo un largo tiempo de descanso - período que fue esencial en el desarrollo demográfico - sólo interrumpido por el acceso de 1568-70 y un brote de tifus en 1557 (Vincent, 1985). Se cree que estas epidemias fueron de "peste", aunque podrían ser de gripe u otras enfermedades contagiosas, dado que la sintomatología en la época debe ser tomada con cierta precaución al no estar bien definidas las enfermedades. La peste atlántica fue menos duramente sufrida en Andalucía que en el resto de España y Europa, con tasas de mortalidad elevadas pero no insólitas (40/1000 para las zonas de Granada y Almería. Vincent, 1985. p.67).

El siglo XVII representa un período de crisis demográfica y ruina en el sector agrícola. Granada y Loja mantuvieron casi íntegro el total de su población anterior, pero las Alpujarras y las comarcas de Guadix y Baza acusaron duramente la expulsión de los moriscos. Además de las epidemias ya referidas y algunas otras (1648 en Almuñécar, 1678 en el litoral en torno a Motril, 1679 etc...), se dieron algunos años de hambre entre 1616 y 1642 (Sanz Sampelayo, 1981).

Durante la guerra de Sucesión, a comienzos del siglo XVIII (1700-14), las repercusiones humanas fueron mínimas al no existir escenarios bélicos por el litoral mediterráneo. Indudablemente que la población de Granada debió descender en el transcurso de la guerra de la Independencia, pero es difícil saber en qué porcentaje. Si bien las epidemias de fiebre amarilla causaron escasos estragos, peor fue desde el punto de vista demográfico la fase depresiva de la postguerra que alcanza su punto álgido entre 1817-19. La gran epidemia de cólera en 1835 atacó la capital granadina, algunos puntos de la costa y siguió dirección hasta Jaén, con un balance de 10.285 muertos de 24.736 casos declarados (Sam-

pelayo, 1981. p. 508). En total se perdió un 2.8% de la población. El partido de Alhama sufrió además los efectos devastadores de un fuerte terremoto en 1884, teniendo que ser reconstruida la ciudad.

El último tercio del siglo apunta ya en un sentido demográfico positivo, con mejora de las industrias, aunque los datos son difíciles de determinar debido a la ligereza con que se realizaban entonces las estadísticas.

V. ANALISIS ESTADISTICO UNIVARIADO

Este capítulo tiene por objeto hacer una descripción básica de la distribución que adquieren los rasgos no métricos en cada una de las poblaciones examinadas, ya sea con todo el material en conjunto o considerando los sexos separadamente.

El segundo apartado habla sobre las relaciones que ofrecen los rasgos bilaterales entre sí: el grado de correlación existente en las variables de cada población, las diferencias significativas entre frecuencias laterales y la presencia de dependencia o independencia entre sus frecuencias laterales.

Por último, se analizarán las diferencias sexuales encontradas entre los hombres y mujeres de cada una de las poblaciones y la dependencia de la edad en una muestra global que incluye los cuatro períodos cronológicos.

Incidencia de las variables craneales no métricas en la muestra total examinada (sexos y edades agrupados).

En primer lugar, se ha registrado la incidencia de las variables craneales en todos los cráneos examinados (hombres, mujeres, subadultos y seniles) y cada una de las poblaciones andaluzas. Los resultados aparecen en el Cuadro 1. Con objeto de realzar las diferentes frecuencias de los rasgos individuales en cada población, se ha dibujado un gráfico conjunto de las cuatro poblaciones. Aparece en la Figura 3.

Puesto que la independencia de estos caracteres, respecto al sexo y edad, sigue siendo un asunto controvertido y no se ha demostrado del todo (Corruccini 1974; Berry 1974; Finnegan 1972), se presentan también las incidencias de dichos caracteres para hombres y mujeres por separa-

do (eliminando subadultos y seniles). Los resultados se muestran en los Cuadros 2 y 3 respectivamente. Los gráficos de la Figura 4 resaltan las incidencias masculinas y femeninas en cada una de las poblaciones andaluzas (Fig. 4a, 4b, 4c y 4d). Más adelante se comentarán los resultados obtenidos respecto a las incidencias de variables en los hombres y mujeres de cada población, por separado.

La primera columna que aparece representa la frecuencia absoluta, siendo K el número de veces de presentación del rasgo y N el número total de observaciones posibles. A su lado están los mismos valores en %. Se han determinado los porcentajes para evitar decimales y para facilitar la construcción de los gráficos. Se observará que existen diferencias en el marcado de los rasgos dentro de cada población, es decir, que varían los valores individuales de N . Esto es debido a la imposibilidad ocasional de registrar algún rasgo en particular, ya sea por fractura, obliteración de suturas u otros factores.

En los rasgos bilaterales, la incidencia se basa en los dos lados del individuo, en lugar de cada individuo como unidad de estudio. Esto debe observarse con cierta precaución, ya que los individuos suelen ser más simétricos (respecto a variables bilaterales menores y otros sistemas esqueléticos) de lo que podría esperarse por azar, lo cual tiene como consecuencia un crecimiento exagerado de las incidencias en algunos casos. El tamaño de la muestra es $2n$, en lugar de N .

RESULTADOS

A la vista del Cuadro 1 se observa enseguida un buen grado de homogeneidad, o estabilidad de frecuencias a lo largo del tiempo, para la mayoría de los rasgos examinados. Las frecuencias individuales no son muy diversas generalmente en las cuatro poblaciones estudiadas. Consti-

Variaciones craneales no métricas

tuyen la excepción, la Torrecilla, que como veremos después tiene unas características especiales, y las poblaciones prehistóricas.

Sin embargo, no todos los caracteres se comportan de igual manera. Algunos tienen frecuencias elevadas, otros bajas y otros, incluso, son raros o directamente ausentes en algunos grupos de cráneos.

Los rasgos que presentaron mayor frecuencia en las cuatro poblaciones andaluzas fueron los siguientes:

- Nº 9.- Canal condíleo posterior (51 % - 81 %)
- Nº 13.- Agujero de Vesalio (43 % - 55 %)
- Nº 16.- Agujero palatino menor accesorio (32 % - 56 %)
- Nº 19.- Agujero parietal (36 % - 53 %)
- Nº 30.- Agujero mastoideo extrasutural (48 % - 53 %)
- Nº 33.- Huesecillos lambdoideos (36 % - 58 %)

Los rasgos que presentaron menor frecuencia en las cuatro poblaciones andaluzas fueron los siguientes:

- Nº 3.- Hueso japonicum (Ninguna frecuencia)
- Nº 10.- Carilla condílea doble (0 % - 2 %)
- Nº 14.- Agujero oval incompleto (2 % - 5 %)
- Nº 17.- Torus palatino (Ninguna frecuencia)
- Nº 18.- Torus maxilar (Ninguna frecuencia)
- Nº 20.- Hueso bregmático (Ninguna frecuencia en los cráneos prehistóricos y sobre un 2% en las restantes poblaciones)
- Nº 23.- Articulación fronto-temporal (1 % - 3 %)
- Nº 27.- Torus auditivo (0 % - 2 %)
- Nº 32.- Hueso epactal (1 % - 3 %)

Los demás caracteres tienen una frecuencia de aparición media con respecto a los anteriores, oscilando los valores de unas poblaciones a otras desde un 8-10 % hasta un 33-34 %.

Hemos observado que algunos caracteres aumentan su frecuencia de aparición, desde la población 1 hasta la 4 (Números 4, 8, 11, 12, 28); otros la disminuyen progresivamente (Números 6, 7, 21, 25, 31) y otros, no parecen guardar relación entre sí (Números 1, 2, 5, 15, 24, 26, 29), permaneciendo más o menos estables sus frecuencias. Estos cambios vendrían a reflejar el crecimiento de la población por incursión de gentes con mayor o menor parecido y, en el último caso, la conservación de cierta parte del material genético.

A veces, la frecuencia de algún rasgo particular en una población difiere bastante (es mayor o menor) de los valores que presentan las otras poblaciones. Podríamos decir que tales caracteres son más representativos de la población en cuestión, es decir, dichos rasgos son los que hacen diferente a esa población. Así tenemos:

	(NC)	(BH)	(MED)	(MOD)
Nº 9.-	54,2 %	51,3 %	81,1 %	70,0 %
Nº 11.-	3,5 %	5,4 %	1,7 %	6,8 %
Nº 13.-	48,7 %	48,8 %	42,9 %	55,0 %
Nº 15.-	16,7 %	13,6 %	28,3 %	13,7 %
Nº 21.-	8,6 %	8,7 %	2,1 %	4,1 %
Nº 22.-	16,4 %	6,6 %	13,5 %	11,6 %
Nº 28.-	6,8 %	12,0 %	39,4 %	12,3 %
Nº 29.-	9,3 %	8,0 %	14,5 %	8,7 %

La necrópolis medieval de la Torrecilla es la muestra (MED) que presenta más caracteres diferenciales y la que posee mayor grado de endogamia conocido. Lo es, tanto por su aislamiento geográfico (todos los cráneos proceden del mismo yacimiento), como por provenir sus miembros de una sociedad islámica (donde era fácil que se casaran entre

Variaciones craneales no métricas

ellos). Esto podría explicar la mayor afluencia de genes, en algunas ocasiones, o la pérdida de material genético, en otras. Queda reflejado en los rasgos expuestos cuya frecuencia de aparición es, generalmente, mayor o menor que la de las otras poblaciones.

Las poblaciones 1 (NC) y 2 (BH) son las otras muestras que poseen algunos caracteres representativos, diferenciándose así del resto. Podemos pensar, por analogía con la Torrecilla, que hubo mayor homogeneidad en la población durante dicho período de tiempo. Aunque esto es una mera suposición, es difícil imaginar (dadas las condiciones de vida) grandes movimientos de población para el hombre prehistórico. En realidad, el "pool" genético debió ser muy parecido en todas las gentes del Neolítico y de la Edad del Bronce.

COMENTARIOS

Ya hemos hablado más arriba sobre las poblaciones que parecen diferenciarse algo en las frecuencias de sus caracteres no métricos. Veamos ahora globalmente las interpretaciones que se pueden ofrecer a las diferentes incidencias en las cuatro poblaciones.

Conclusiones "a priori":

1) Debió existir un considerable grado de continuidad genética entre las poblaciones examinadas. Las frecuencias de un mismo carácter no son muy diversas generalmente, salvo las excepciones ya mencionadas. Así pues, parece que el stock genético originario se mantiene a lo largo de los diferentes períodos de tiempo.

2) La ausencia de variantes en los cráneos medievales y modernos, no preexistentes en el grupo prehistórico tardío, indicaría una escasa aportación de genes desde el exterior. En este sentido, son tres los

rasgos que no presentaron ninguna frecuencia. Por el contrario, las nuevas frecuencias de aparición (aún siendo bajas) representarían una cierta discontinuidad, debido a la incursión de gentes con diferente "pool" genético. Esto ocurre en los cráneos argáricos y medievales.

3) La reducción en los porcentajes de las frecuencias y, en cualquier caso, las variaciones de frecuencias, expresarían los entrecruzamientos y hacen pensar en un mecanismo de selección que tendería a eliminar estas variantes con el transcurrir de las generaciones. Son varios los rasgos que podemos incluir con estas características.

4) Por último, los incrementos en la frecuencia de alguna variante particular significan un crecimiento de la población con gentes de parecido "pool" genético, es decir, mayor homogeneidad.

Sin embargo, hemos de repetir que estas conclusiones son "a priori", pues existen otros factores no genéticos que pueden afectar también las frecuencias de los caracteres. Los cambios en la incidencia de una variante única son difíciles o imposibles de interpretar, con frecuencia. A veces pueden ser el resultado de un cambio ambiental (tal como la dieta), pero es más probable que sean consecuencia de segregación y reagrupamiento de isoalelos (Berry-Berry, 1972).

Howe y Parsons (1967) han demostrado en los ratones que una constelación total de incidencias, tomadas conjuntamente, proporcionan una descripción de la población, aparentemente exacta, a pesar de los cambios ambientales. Por tanto, lo que resulta significativo no es el examen de los rasgos por separado, sino su análisis global.

Posteriormente, cuando se determinen las Medidas de Divergencia, podremos especular más adecuadamente sobre los posibles cambios acaecidos en la población andaluza durante los períodos de tiempo mencionados.

Variaciones craneales no métricas

Comentarios en torno a la incidencia de las variables craneales no métricas sobre los hombres y mujeres de cada población.

Estos comentarios hacen referencia a los Cuadros 2 y 3 y a los gráficos de las Figuras 3 y 4. En líneas generales, los resultados son comparables a los del grupo conjunto, pero presentan algunas pequeñas diferencias que expondremos a continuación:

El menor porcentaje de metopismo se da en los hombres del Neolítico-Cobre (3.6 %) y en las mujeres del Bronce-Hierro (2.9 %). En general, la frecuencia de metopismo es menor en las razas primitivas y va siendo menor conforme descendemos en la escala filogenética. También se dice que puede tener una frecuencia algo mayor en las mujeres y en cráneos braquicéfalos. Estas razones podrían justificar, en parte, la escasa proporción de metopismo que presentan los hombres más antiguos de la muestra en contraste con las mujeres del mismo período cronológico (14 %) y de los hombres y mujeres de las restantes poblaciones, todas las cuales se acercan a la frecuencia media del europeo actual (8.7%).

El agujero infraorbitario accesorio (rasgo Nº 8) aparece con una frecuencia del 1.9 % en los hombres del Neolítico-Cobre y del 11.9 % en los del Bronce-Hierro, frente a un 14.3 % y un 4.8 % en las mujeres de los mismos períodos. Esto nos hace pensar en un entrecruzamiento de genes entre los hombres y mujeres de ambos períodos cronológicos, es decir, aumentan o disminuyen las frecuencias de los varones a expensas de las mujeres y viceversa. En las restantes poblaciones todas las frecuencias de este carácter son bastante homogéneas.

El rasgo Nº 10 (carilla condilea doble), siendo totalmente ausente en los cráneos masculinos de los períodos más antiguos, aparece con alguna frecuencia en los cráneos femeninos de estos mismos períodos (2,8 % en NC. y 2,2 % en BH.) y el porcentaje que presentan los hombres modernos (0,7 %) podría ser el resultado del intercambio genético habido entre los dos sexos, desde la época medieval hasta ahora. Por el

mismo mecanismo se explicarían las frecuencias del rasgo Nº 11 (Tubérculo precondileo): 10.5 % en las mujeres del Bronce-Hierro y ninguna frecuencia en las del Neolítico-Cobre.

El rasgo Nº 14 (Agujero oval incompleto) presenta su única mayor frecuencia en los hombres medievales (9,6 %) y el rasgo Nº 20 (Hueso bregmático) sólo tuvo alguna frecuencia también en el grupo medieval (2.5 % para hombres y 2,1 % para mujeres).

El agujero palatino menor accesorio (Nº 16), aunque tiene una frecuencia de aparición elevada en NC. (mayor en los hombres), sigue aumentando hasta los cráneos modernos. Por el contrario, el agujero etmoidal anterior extrasutural (Nº 6), teniendo una frecuencia de aparición elevada en los hombres (32,7 %) y mujeres (16,7 %) más antiguos, disminuye acusadamente en los cráneos modernos (6.6 % para hombres y 7.9 % para mujeres). Estos aumentos/disminuciones en la frecuencia de aparición primitiva de un determinado rasgo, debemos interpretarlos como una mayor o menor afluencia genética de gentes con un sustrato biológico parecido.

El resto de los caracteres presenta una distribución más o menos homogénea en los cuatro períodos de tiempo, tanto en las frecuencias masculinas como en las femeninas. Como siempre, la población de La Torrecilla constituye la excepción, aumentando sus frecuencias de aparición en algunos casos y disminuyéndola en otros.

Rasgos no métricos bilaterales. Correlación, Diferencias entre frecuencias laterales e Independencia lateral

Muchos de los rasgos no métricos craneales son bilaterales, es decir, pueden aparecer sobre ambos lados del cráneo. Hablaremos en este apartado sobre los posibles modos de tratar los rasgos bilaterales y sobre los métodos que prueban la correlación lateral, independencia y

Variaciones craneales no métricas

diferencias laterales en las frecuencias de tales rasgos. Se presentarán asimismo los datos correspondientes a estas determinaciones sobre el material andaluz.

Existen varios métodos para derivar frecuencias de datos bilaterales:

a) La mayoría de los investigadores han utilizado los dos lados, calculando el promedio de ocurrencia entre ambos. Ha sido el método tradicional y el más ampliamente utilizado. El tamaño de la muestra sería $2n$, donde n es el número de cráneos examinados (siempre que los cráneos estén completos y se puedan hacer todas las observaciones). Generalmente se usa $2n$ en los cálculos que afectan a las medidas de divergencia, aunque ha habido algunos investigadores que han usado n . Como en la práctica muchos de estos rasgos están ampliamente relacionados de lado a lado, el método proporcionará una frecuencia cuya varianza es mayor de lo que sería si las dos observaciones fueran independientes.

b) Otro método sería usar el cráneo, en vez del lado, como unidad de estudio, considerando que el rasgo está presente si aparece sobre uno o ambos lados del cráneo. Fue sugerido, entre otros autores, por Birkby (1973). Cuando el material está fragmentado y sólo puede observarse un lado, este lado se usa para representar al cráneo. En tales casos tiene el inconveniente de menospreciar la verdadera frecuencia de la población, por lo que será difícil que se utilice.

c) Por último se podría considerar un solo lado. El tamaño de la muestra sería N , o número de cráneos examinados cuyo lado seleccionado está disponible para la observación. Aunque evita las alteraciones producidas por un material mal conservado, inherente al método anterior,

el considerar un solo lado tiene la desventaja de ignorar la información del otro.

Veremos que la elección entre uno u otro método depende, en parte, de la correlación lateral y, en parte, del estado de conservación de la muestra. Si las correlaciones son amplias y los cráneos están bien conservados, da lo mismo escoger el primero que el tercero. Y si el material está mal conservado, es preferible observar los dos lados, incluso si las ocurrencias están perfectamente correlacionadas.

Puesto que nuestro material no estaba intacto, decidimos escoger el primer método presentado, considerando la presencia del rasgo sobre ambos lados del cráneo y dividiendo por el total de lados disponibles en cada observación. Si ambos lados tienen la misma frecuencia, nos dará una estimación imparcial de la frecuencia común. Si las frecuencias de los dos lados son diferentes, estimará el promedio de estas frecuencias. Al utilizar este método se hace necesario corregir el grado de correlación en la muestra, con objeto de no aumentar excesivamente la variabilidad, es decir, la varianza de la frecuencia del rasgo en la muestra.

Correlación

La correlación lateral del cráneo y de otros rasgos morfológicos bilaterales, denominada en la literatura biológica homeostasis morfogenética, ha sido ampliamente estudiada en el pasado. Parsons y Howe consideraron la homeostasis morfogenética en los ratones (1967) encontrando correlaciones significativas en la mayoría de los rasgos que ellos consideraron. También trataron las diferentes frecuencias de los rasgos (en los lados derecho o izquierdo del cráneo) sobre sujetos asimétricos, es decir, vieron si había diferencias entre los individuos que lo

Variaciones craneales no métricas

tienen presente sólo a la derecha y los que lo tienen sólo a la izquierda. Los test de correlación entre lados fueron más significativos que las diferencias entre frecuencias laterales.

Aunque ha habido conciencia de que existe cierta correlación lateral, no se ha probado adecuadamente la independencia. Generalmente, se han confundido las diferencias entre frecuencias laterales con la independencia de un rasgo frente a otro. Por ejemplo, Finnegan (1972) opina que, no habiendo diferencias significativas en las frecuencias laterales de los rasgos, los rasgos son dependientes. Esto es completamente erróneo. Es como decir que la frecuencia del ojo derecho azul es la misma que la del ojo izquierdo azul, siendo así que el color de los ojos es independiente de un ojo a otro. Otro autor ha argüido el camino opuesto, es decir, si dos lados tienen alguna diferencia significativa esos dos lados son independientes. En realidad, las diferencias existentes entre frecuencias laterales nada tienen que ver con la dependencia o independencia de los lados (Green, Suchey y Gokhale, 1979).

El grado de correlación existente entre dos rasgos bilaterales cuantifica la correlación positiva o negativa entre estas variables aleatorias, en tanto que el test de independencia solo nos dirá si esa relación existe. Dicho test sería, por decirlo de algún modo, cualitativo.

La varianza de la frecuencia del rasgo en la muestra variará según que los rasgos estén perfectamente correlacionados o sean independientes. Correlación perfecta significa que siempre que un rasgo esté presente a la derecha lo estará también a la izquierda, y si está ausente a la izquierda lo estará igualmente a la derecha. En este caso no habrá diferencia en la frecuencia observada de los rasgos, tanto si se mira una cara como si se miran las dos. La varianza será PQ/N (siendo P la frecuencia real del rasgo, $Q=1-P$, y N el número de cráneos examinados), teniendo el mismo valor si se considera un lado como si se consideran los dos. En el caso de rasgos independientes, el mirar ambos

lados proporciona más información que mirar uno solo. La varianza de la frecuencia del rasgo será $PQ/2n$, puesto que consideramos los dos lados.

En general, los rasgos bilaterales no serán nunca totalmente independientes ni estarán perfectamente correlacionados de lado a lado (Green, Suchey y Gokhale, 1979). Por ello, puede ser necesario en algunos casos corregir las correlaciones que aparezcan.

La varianza también cambia según el estado de preservación del material, al diferenciarse los tamaños muestrales.

Para un material perfectamente conservado:

$$\text{Var}(p) = PQ(1+ro) / 2n$$

donde "ro" es la correlación lateral.

Para un material mal conservado:

$$(N = 2m + m_d + m_i)$$

donde $m = n^{\circ}$ de cráneos intactos

$m_d = n^{\circ}$ de cráneos con el lado derecho intacto

$m_i = n^{\circ}$ de cráneos con el lado izquierdo intacto

$$\text{Var}(p) = \frac{PQ(2m(1+ro)+m_d+m_i)}{(2m+m_d+m_i)}$$

Sustituyendo el valor de N queda:

$$\text{Var}(p) = PQ / \frac{N^2}{N+2mro}$$

Para comprobar la correlación lateral se colocan los datos en un cuadro de contingencia 2x2 y se aplica el test estadístico X^2 .

Variaciones craneales no métricas

Los datos se verían así:

		L. Derecho	
		Presente	Ausente
L. Izquierdo	Presente	a	b
	Ausente	c	d

Las correlaciones de la muestra se calcularon según la fórmula:

$$r = \left[\frac{(ad - bc)^2}{(a+b)(a+c)(b+d)(c+d)} \right]^{\frac{1}{2}}$$

Aquí $r = r_0$.

Es de observar que el valor de r se estima desde cráneos intactos y desde la muestra observada. Esto produce un error de muestreo adicional al calcular las medidas de divergencia, pero siempre será menor que el error resultante de ignorar la dependencia lateral.

Para ver la significación de r , se calcula el estadístico

$$t_{\text{exp}} = \left[\frac{(n-2) r^2}{1 - r^2} \right]^{\frac{1}{2}}$$

(n = nº de pares de rasgos "efectivos")
y se compara con una t de Student, con $(n-2)$ grados de libertad. Los valores de t correspondientes a un r mayor que 2.6 son significativos al 99 % de probabilidad (por ser grandes los tamaños muestrales).

Test de frecuencias laterales

Mide las posibles diferencias significativas de un lado con respecto a otro, es decir, si la probabilidad de ocurrencia es la misma sobre cada lado craneal.

Comparamos una hipotética proporción de frecuencias laterales (lado D. e I.) para cada uno de los rasgos bilaterales y en cada una de las poblaciones. Realmente solo nos asesora sobre la igual o desigual incidencia de los rasgos sobre ambos lados del cráneo, dándonos una idea más para complementar el resto del análisis. Nunca podrá interpretarse, por tanto, como un test de independencia.

Se aplica el test estadístico X^2 sobre b y c

$$X^2 = (b-c)^2 / b+c$$

El cual, bajo la hipótesis de no diferencia lateral, tuvo una distribución X^2 con un grado de libertad para grandes tamaños muestrales.

Valores de X_1^2 mayores de 3.84 expresan las diferencias laterales significativas, con una probabilidad de error del 5%. Por debajo de este valor no hay diferencia lateral y por tanto los lados son iguales.

Test de independencia lateral

Aquí el test estadístico X^2 se realizará sobre ambos lados del cráneo a la vez y teniendo en cuenta los diversos tamaños muestrales. Podremos inferir que los rasgos bilaterales sean o no independientes, es decir, si la frecuencia de aparición del rasgo en un lado influye en la frecuencia de aparición en el otro.

El test estadístico es:

$$X^2 = n(ad-bc)^2 / (a+b)(a+c)(b+d)(c+d)$$

Variaciones craneales no métricas

Valores de X^2 mayores de 3,84 expresan las dependencias laterales significativas con un error del 5 % (los valores mayores de 7,81 son significativos con un error del 1 %). Por debajo de este valor no hay dependencia lateral, y, por tanto, los lados son independientes.

Para los lados dependientes, el valor de la correlación (r) decidirá el grado de dependencia.

Además de las correlaciones bilaterales de los rasgos, pueden existir otras asociaciones de diferentes rasgos entre sí. Berry-Berry (1967) determinaron las correlaciones de 378 pares de rasgos en cráneos egipcios, para ver si las posibles asociaciones podían influir en las Medidas de Divergencia, no encontrando significación en tales asociaciones. Por otro lado, Hertzog (1968) observó, en su estudio sobre seis submuestras raciales, una considerable variación racial en el número y modelo de las asociaciones. De acuerdo con sus aportaciones, dichas asociaciones parecen ocurrir más a menudo en patrones de "vecindad", siendo mayores las asociaciones entre lugares adyacentes, que entre los no adyacentes.

Aunque los rasgos discontinuos no sean del todo independientes, se admite que el grado de asociación suele ser generalmente bajo (Corruccini, 1974; Berry-Berry, 1967). Así, pues, no se discutirá aquí otro tipo de asociaciones que las ya expuestas y se considerarán los rasgos, independientes unos de otros, al introducirlos en las Medidas de Divergencia.

RESULTADOS

El Cuadro 4, con sus apartados a, b, c y d, muestra los valores de los Coeficientes de correlación (r), Test de frecuencias laterales (X_1^2) y Test de independencia lateral (X^2) sobre los 28 pares de rasgos

bilaterales de las cuatro poblaciones andaluzas. Puesto que en los grupos Neolítico-Cobre y Bronce-Hierro hubo tres pares de rasgos que no tuvieron frecuencia, y en los grupos Medieval y Moderno hubo dos pares, la correlación efectiva se realizó sobre los 25 y 26 pares restantes.

Aún cuando las poblaciones fuesen homogéneas respecto a su situación geográfica (todos los yacimientos proceden de los mismos o parecidos lugares dentro del área de la cordillera Penibética), no lo eran en cuanto a su origen temporal. Ello ha obstaculizado el reagrupamiento de los datos en una muestra combinada, por lo que las correlaciones se han realizado sobre muestras individuales, encontrándose unos valores similares, aunque con mayor grado de variabilidad por los menores tamaños muestrales. La varianza de las correlaciones es inversamente proporcional al tamaño de la muestra.

Cuadro 4 a) Neolítico-Cobre

Los valores de las correlaciones oscilaron desde 0.07 a 0.67; Nueve de ellos fueron significativos con probabilidad del 99 %. Hubo dos diferencias laterales significativas con probabilidad del 95 %. El test de independencia reflejó diez y seis dependencias significativas; cuatro con probabilidad del 95 % y doce con probabilidad del 99 %. El resto de los rasgos fueron independientes.

Cuadro 4 b) Bronce-Hierro

Los valores de las correlaciones oscilaron desde 0.11 a 0.86; once de ellas fueron significativas con probabilidad del 99 %. Hubo una diferencia lateral significativa con probabilidad del 95 %.

El test de independencia mostró diez y ocho dependencias significativas; cinco con probabilidad del 95 % y trece con probabilidad del 99 % también. El resto de los rasgos fueron independientes.

Variaciones craneales no métricas

Cuadro 4 c) Medievales

Las correlaciones de la muestra se situaron entre 0.02 y 0.63, siendo significativas siete de ellas con probabilidad del 99 %. Hubo dos diferencias significativas entre frecuencias laterales, con probabilidad del 95 %. Aparecieron veinte dependencias significativas; una con el 95 % de probabilidad y 19 con el 99 %. Solo cinco rasgos fueron independientes.

Cuadro 4 d) Modernos

Las correlaciones de la muestra oscilaron desde 0.16 hasta 0.82, siendo significativas diez de ellas, con probabilidad del 99 %.

El test de frecuencias laterales mostró cuatro diferencias significativas, con probabilidad del 95 %.

El test de independencia mostró una dependencia total; con significación del 99 % y un solo rasgo con 95 % de significación.

COMENTARIOS

El grado de correlación en la muestra examinada podría calificarse de moderado, con valores que oscilan de pequeño a moderado en los cráneos de los cuatro grupos estudiados, siendo algo inferiores en el grupo medieval.

Se observa una tendencia general en los rasgos bilaterales hacia la dependencia, desde la prehistoria hasta la época moderna. Fueron dependientes más de la mitad del total de rasgos en tres de las poblaciones estudiadas y todos lo fueron en el grupo de modernos.

Estos resultados coinciden con los obtenidos por Green, Suchey y Gokhale (1979) sobre una muestra craneal prehistórica de California

Central. Así, parece ser la norma que la ocurrencia de los rasgos esté correlacionada de lado a lado, aún cuando dicha correlación no sea perfecta ($r=1$). Ello desmiente, en parte, la creencia general de que los rasgos craneales no métricos son independientes, al menos en lo que se refiere a los rasgos bilaterales. Respecto a la correlación de diferentes pares de variantes entre sí, investigada por otros autores (Berry-Berry, 1967; Corruccini, 1974), podemos decir que es bastante inferior (valor máximo de $r = 0,37$) a la correlación de los rasgos bilaterales estudiados aquí (valor máximo de $r = 0,86$).

Puesto que muchos de los rasgos bilaterales son dependientes, y puesto que las correlaciones obtenidas son de mediana importancia, puede ser interesante más adelante, al construir las Medidas de Divergencia, corregir las correlaciones encontradas.

Diferencias entre sexos y edades

Dimorfismo sexual

La carencia de diferencias sexuales en las frecuencias de los rasgos no métricos craneales es uno de los supuestos que apoyan su utilización en las Medidas de Divergencia.

En el pasado se ha asumido que, en general, los rasgos discontinuos son independientes del sexo. Berry-Berry (1967) intentaron probar esta hipótesis en humanos; reunieron todas las muestras que estaban estudiando en una gran muestra masculina y otra femenina y comprobaron la distancia sexual teta cuadrado. Puesto que los resultados no fueron significativos, su conclusión fue que no había diferencias sexuales. Más tarde, otros estudios han citado este test como una demostración adecuada de la no necesidad de probar diferencias sexuales en otras muestras raciales. Sin embargo, el procedimiento de Berry es cuestionable. El objeto de comprobar la variación sexual es determinar si hom-

bres y mujeres pueden conjuntarse en una muestra razonablemente homogénea, sin alterar las comparaciones que resultan de combinar diferentes frecuencias. Los Berry no reconocieron la inversa de este principio, al agrupar muestras raciales de diferentes frecuencias en dos series sexuales heterogéneas. La variación sexual sobre diferentes muestras podría compensarse por la suma de todas ellas (Simpson, 1951). Si los diferentes sexos pueden separarse para probar diferencias de población, es obligado separar diferentes muestras para probar diferencias de sexo.

Vecchi (1968) también observó las diferencias sexuales en una serie de 300 cráneos romanos modernos, fidedignamente analizados, no encontrando diferencias sexuales significativas. Su conclusión fue que, al menos en la mayoría de los casos, las variaciones de los caracteres discontinuos son independientes del sexo.

Nuestra incapacidad para determinar con exactitud el sexo en esqueletos humanos hace más difícil la interpretación de los test sobre variación sexual. Se admite un 80 % de exactitud para los antropólogos físicos más experimentados, que trabajan con cráneos completos (Giles y Elliot 1963; Kajanoja 1966). También Weiss (1972) detectó un sesgo sistemático adicional de un 12 % hacia los cráneos masculinos. Este error, próximo al 20 %, en la identificación sexual se incrementa aún más con material prehistórico peor conservado, disminuyendo así la precisión estadística.

Por otro lado, diversos análisis contradicen los hallazgos de Berry al encontrar variación intersexo significativa (Jantz 1970; Finnegan 1972; Sublette 1966; Humphreys 1971; Corruccini 1974). Parece que las variaciones entre sexos son diferentes según las poblaciones estudiadas, aunque cierto número de ellas coinciden en muchas poblaciones. La opinión de Corruccini es que el patrón de diferencias sexuales varía de unos grupos a otros, pero la diferencia de sexo no métrico global es probablemente significativa.

A la vista de todo lo expuesto, hemos creído conveniente comprobar las posibles diferencias sexuales, respecto a las incidencias de caracteres craneales no métricos, en cada una de las poblaciones andaluzas.

Para ello se utilizó el estadístico X^2 sobre el siguiente cuadro de contingencia:

	Presentan carácter	
Hombres	Si (a)	No (b)
Mujeres	Si (c)	No (d)

$$X^2 = n(ad-bc)^2 / (a+b)(a+c)(b+d)(c+d)$$

n = Número de observaciones total (hombres + mujeres)

Además se ha realizado la corrección de Yates para la continuidad, necesaria por utilizar una distribución continua aplicada a datos discretos (Spiegel, 1970). El X^2 corregido quedaría así:

$$X_c^2 = n(ad-bc-1/2n)^2 / (a+b)(a+c)(b+d)(c+d)$$

RESULTADOS

El Cuadro 5 muestra la variación sexual que presentan los 30 rasgos que tuvieron alguna frecuencia en las muestras examinadas.

Tras la aplicación del X_c^2 encontramos los siguientes resultados:

Cráneos prehistóricos (grupos 1 y 2): Ninguna diferencia sexual.

Variaciones craneales no métricas

Cráneos medievales (grupo 3): 4 Diferencias Sexuales significativas, 3 con probabilidad del 95 % y 1 con probabilidad del 99 %, lo cual corresponde a un 13,3 % de variación sexual (4/30).

Cráneos modernos (grupo 4): 4 Diferencias Sexuales significativas, con probabilidad del 95 %, correspondiente a un 13,3 % de variación sexual (4/30).

COMENTARIOS

Existe cierta diferenciación sexual, respecto a la frecuencia que toman los 30 caracteres craneales no métricos, en estas cuatro poblaciones andaluzas, aunque dicha variación no es tan manifiesta como la que ofrecen los datos métricos o morfológicos.

La carencia de dimorfismo sexual, referido a variables discontinuas, es un hecho que resalta en los dos grupos de cráneos prehistóricos. No hay ninguna diferencia en las frecuencias de aparición de rasgos masculinas y femeninas, por lo que ambas muestras se podrían conjuntar al hacer las comparaciones, de no ser por las diferencias encontradas en los restantes grupos de cráneos.

Los cráneos medievales modernos presentan el mismo porcentaje de variación sexual, aunque no es muy acusado (algo más del doble de lo que se podría imputar al azar), pero las diferencias sexuales encontradas son distintas en las dos poblaciones. El patrón de diferencias sexuales varía efectivamente de unos grupos a otros, lo cual se confirma en estas muestras andaluzas.

Hasta aquí, se sigue en la misma línea de otras investigaciones previas, tanto por la carencia de dimorfismo sexual (Vecchi, 1968; Birkby, 1973) como por la existencia de éste (Jantz, 1970; Finnegan,

1972; Corruccini, 1974). De modo que el asunto de la diferenciación sexual, respecto a las variables no métricas, sigue siendo objeto de polémica y, creemos conveniente explorar este aspecto al iniciar un nuevo trabajo.

Puesto que existen diferencias entre las muestras, respecto al patrón de variación sexual, se efectuarán las comparaciones entre poblaciones tomando los sexos por separado, además de las del grupo conjunto.

Los rasgos, cuya frecuencia de aparición fue significativamente mayor en el hombre, son: Nº 12 (Canal condíleo anterior doble) y Nº 19 (Agujero parietal) en la población medieval; Nº 13 (Agujero de Vesalio) en la población moderna.

Los rasgos, cuya frecuencia de aparición fue significativamente mayor en la mujer, son: Nº 18 (Agujero de Huschke) en la población medieval; Nº 22 (Hueso epiptérico) y Nº 23 (Agujero mastoideo ausente) en la población moderna.

La hipótesis de carencia de dimorfismo sexual en los rasgos no métricos falla en esta serie craneal andaluza, como también falla en otros análisis (Akabori, 1933), por lo que está justificado asumir diferencias sexuales en los rasgos discretos para las poblaciones humanas.

Dependencia de la edad

También suele pensarse que los caracteres craneales discontinuos no varían con la edad. Sin embargo, no se ha realizado una investigación substancial del efecto de la edad avanzada sobre variantes no métricas. Parece que la mayor parte de esta variación de edad ocurre entre la infancia y juventud adulta, siendo pocos los rasgos que cambian más allá de la madurez (Corruccini 1974).

Berry-Berry (1967) no comprobaron esta afirmación y la mayoría de

los investigadores han seguido la misma línea, o bien evitaron su responsabilidad eliminando los cráneos no adultos y seniles de las muestras a examinar.

También es cierto que sería difícil hacer un estudio más detallado de este tipo, principalmente por dos razones. La estimación de la edad en restos rehistóricos está, incluso, más propensa a error que la determinación del sexo, especialmente para esqueletos adultos. Y la obtención de material no adulto, en cantidad suficiente para un análisis estadístico, resulta virtualmente imposible en la práctica.

Sólo algunos autores han considerado los no adultos en análisis de población. Buikstra (1972) ha sido una de las primeras en investigar la naturaleza de la dependencia de la edad en los rasgos no métricos. En su estudio sobre una serie esquelética de Illinois encontró fuertes correlaciones con la edad, principalmente en los prepuberales, que desaparecieron al eliminar los individuos menores de 12 años. Su opinión fue de que... "la dependencia de la edad es un factor que limita el uso de ciertos rasgos no métricos en la comparación de distancias biológicas". Ossenberg (1969 a y b) ha detectado regresión con la edad (para variantes hipostósicas) y progresión con la edad (para variantes hiperostósicas) en varios casos.

Por otro lado, Birkby (1973) evaluó las posibles diferencias entre cráneos adultos y no adultos, ante la posibilidad de incluir o no estos últimos en las Medidas de Divergencia de las poblaciones. Encontró igualmente algunas variaciones que podrían explicarse en términos de progresión/edad o regresión/edad a lo largo del desarrollo y apunta la necesidad de examinar en un futuro las edades preadolescentes.

Tales hallazgos hacen obligada en este estudio la comprobación de diferencias significativas entre frecuencias de caracteres no métricos de cráneos adultos y subadultos. Si los no adultos difieren significativamente de los adultos, no deberían incluirse en las medidas de divergencia de las poblaciones. Si no es así, existen buenas razones para

incluirlos en la muestra, no solo para aumentar el tamaño, sino también para tener grupos más representativos de verdaderas poblaciones.

De nuevo se utilizó el estadístico X^2 corregido, sobre un cuadro de contingencia similar al de las diferencias sexuales, para computar los niveles de significación.

Es de observar que se estableció un solo cuadro para todas las muestras combinadas, en lugar de cada época por separado. Aunque tal método no sea el ideal y esté propenso a error, el menor número de individuos subadultos en los grupos prehistóricos y en el moderno justifica este acercamiento, y, por tanto, todas las muestras se tomaron conjuntamente. Sin embargo, dado que la población de La Torrecilla poseía ella sola 30 individuos subadultos -lo cual satisface el mínimo requerido para los cálculos estadísticos-, se ha realizado también la comparación de frecuencias entre los dos grupos de edades (prepuberal y postpuberal) de esta población.

RESULTADOS

El Cuadro 6 muestra los resultados obtenidos en las comparaciones de frecuencias entre los dos grupos de edades (prepuberal y postpuberal) de las cuatro poblaciones tomadas conjuntamente.

Hubo dependencia significativa respecto a la edad (con probabilidad del 95 y 99%) en un 39,3 % de los rasgos examinados (10/26).

Las variables que incrementaron su frecuencia significativamente en el grupo de los adultos (rasgos progresivos con la edad) fueron las siguientes:

- Nº 5) Incisura o agujero frontal
- Nº 11) Tubérculo precondíleo
- Nº 12) Canal condíleo anterior doble

Variaciones craneales no métricas

- Nº 16) Agujero palatino menor accesorio presente
- Nº 19) Agujero parietal presente
- Nº 21) Huesecillos coronales presentes
- Nº 26) Huesecillos en el asterion

Las variables que aumentaron significativamente en los individuos subadultos (rasgos regresivos con la edad) son los siguientes:

- Nº 7) Agujero etmoidal posterior ausente
- Nº 28) Agujero de Huschke presente
- Nº 29) Agujero mastoideo ausente

En la muestra de La Torrecilla hubo tres diferencias significativas (con probabilidad del 95 % y del 99 %) entre los treinta rasgos que fueron examinados y presentaron alguna frecuencia, correspondiente a un 10 % de variación respecto a la edad (3/30). Los resultados se muestran en el Cuadro 6 bis.

En las tres ocasiones, las frecuencias de los rasgos en adultos fueron significativamente mayores que en subadultos: Incisura o agujero frontal (Nº 5), agujero espinoso abierto (Nº 15) y agujero parietal (Nº 19).

COMENTARIOS

El número de diferencias significativas entre frecuencias (10), respecto a la edad, es comparable a las diferencias sexuales (8), si ignoramos el hecho de que en estas últimas las muestras son cuatro y en los grupos de edades sólo hay una muestra global. Sin embargo, la variación con la edad de un 33,3 % en la presente muestra global es más del doble de la variación sexual exhibida en el grupo de cráneos modernos y medievales 13,3 %. Así pues, parece que las diferencias de edad

pesan algo más que las diferencias sexuales, considerando la muestra combinada de edades. Si nos fijamos en la población medieval, con solo tres diferencias de edad y cuatro diferencias sexuales (una de ellas rozando el límite de significación), hemos de admitir que tiene el mismo porcentaje de diferenciación sexual que de edad. No es un valor grande, pero es significativo, poco más del doble de lo que podría atribuirse al azar.

Por otro lado, la variación respecto a la edad en La Torrecilla, de un 10 %, podría ser orientativa a la hora de evaluar la variación global de toda la muestra, ya que esta población aporta el mayor porcentaje de individuos no adultos. En el grupo de modernos, los subadultos son sólo 4 y no creemos que puedan influir decisivamente. Así, pues, la diferenciación se hace realmente entre las poblaciones prehistóricas y medieval, y estaría en algún punto de la línea imaginaria que va desde el 33.3% hasta el 10%. Posiblemente, el mayor número de diferencias de edad en la muestra combinada se deba al hecho de haber incluido factores de heterogeneidad intrapoblación.

Es curioso que los rasgos Nº 28 (Agujero de Huschke) y Nº 29 (Agujero mastoideo ausente) presenten una mayor frecuencia, tanto en los individuos subadultos como en las mujeres, indicando, tal vez, alguna relación con las características morfológicas del cráneo femenino y juvenil, que pueden ser más parecidos entre sí.

La mayoría de las variantes encontradas no pueden explicarse realmente en términos de progresión/regresión con la edad, a lo largo del desarrollo. Es raro, por ejemplo, que los rasgos Nº 5, Nº 16 y Nº 19 aparezcan como variantes progresivas con la edad, cuando sabemos que los agujeros tienden a disminuir significativamente, en su frecuencia de aparición, con el aumento de la edad, o a permanecer relativamente estables (Birkby, 1973). También la ausencia del agujero etmoidal posterior (Nº 7) y la ausencia del agujero mastoideo (Nº 29), como rasgos

Variaciones craneales no métricas

regresivos con la edad, tiene difícil explicación en este sentido. La significación del agujero de Huschke (Nº 28), como rasgo regresivo con la edad, puede explicarse por su ocurrencia normalmente alta en el feto o en estadios infantiles del desarrollo y retención normalmente disminuida entre los adultos (Ossenberg, 1970; Buikstra, 1972). Únicamente el tubérculo precondíleo (Nº 11) parece cumplir el requisito de ser un rasgo progresivo con el aumento de la edad (en realidad, no aparece ni una sola vez en los cráneos infantiles o juveniles).

Creemos que estos resultados se inclinan hacia una demostración del cambio sistemático con la edad en la morfología craneal no métrica, de modo parecido a como lo han visto otros autores (Akabori, 1933), aunque en realidad no sabemos qué dirección puede llevar esta variación.

Puesto que los cambios en la frecuencia de ocurrencia de las variables, a lo largo del desarrollo, parece un hecho significativo, creemos conveniente eliminar los subadultos de las Medidas de Divergencia. No obstante, se realizarán las distancias biológicas de las dos formas posibles (con subadultos incluidos y sin ellos) para poder constatar las diferencias que aparezcan entre ambos tipos de comparaciones.

Cuadro 1

Sexos y edades agrupados	1:NC (165)		2:BH (128)		3:MED (127)		4:MOD (261)	
	K/N	P%	K/N	P%	K/N	P%	K/N	P%
Caracteres según Berry y Berry								
1.- Metapierno	11/148	7.4	9/114	7.9	16/123	13.0	17/261	6.5
2.- Agujero cigomático-facial ausente	24/142	16.9	40/216	18.5	36/228	16.7	84/492	17.1
3.- Hueso zigomático	0/144		0/214		0/228		0/492	
4.- Agujero supraorbitario completo	25/248	10.1	40/230	17.4	42/248	16.9	92/520	17.7
5.- Incisura o agujero frontal	80/252	31.7	49/234	20.9	78/248	31.5	148/520	28.5
6.- Agujero etmoidal anterior extrasutural	25/94	26.6	34/126	27.0	23/170	13.5	36/518	6.9
7.- Agujero etmoidal posterior ausente	8/78	10.3	8/98	8.2	11/164	6.7	28/520	5.4
8.- Agujero infraorbitario accesorio presente	6/96	6.3	13/162	8.0	19/152	12.5	70/494	14.2
9.- Canal condileo posterior presente	52/96	54.2	81/158	51.3	198/244	81.1	350/500	70.0
10.- Carilla condilea doble	1/100	1.0	0/162		4/228	1.8	2/460	0.4
11.- Tuberculo precondileo presente	4/114	3.5	8/148	5.4	4/238	1.7	33/482	6.8
12.- Canal condileo anterior doble	18/128	14.1	29/176	16.5	42/245	16.9	110/508	21.7
13.- Agujero de Vesicillo	77/158	48.7	83/170	48.8	103/240	42.9	285/518	55.0
14.- Agujero oval incompleto	3/146	2.1	4/152	2.6	12/242	5.0	12/518	2.3
15.- Agujero espineo abierto	25/150	16.7	22/162	13.6	68/240	28.3	71/520	13.7
16.- Agujero palatino menor accesorio presente	33/102	32.4	57/142	40.1	75/154	48.7	265/472	56.1
17.- Torus palatino presente	0/46		0/82		0/73		0/233	
18.- Torus maxilar presente	0/114		0/158		0/164		0/246	
19.- Agujero parietal presente	114/276	41.0	70/194	36.1	20/246	8.8	375/516	53.3
20.- Hueso bregmático presente	0/139		0/91		3/122	2.5	4/246	1.6
21.- Huesecillos coronales presentes	23/266	8.6	16/184	8.7	5/234	2.1	20/486	4.1
22.- Hueso epiptérico presente	24/148	16.4	10/152	6.6	28/208	13.5	59/510	11.6
23.- Articulación fronto-temporal	7/232	3.0	3/186	1.6	8/234	3.4	16/510	3.1
24.- Huesos escamosos temporoparietales	11/196	5.6	9/174	5.2	12/240	5.0	23/512	4.5
25.- Hueso en inclinura parietal presente	25/230	10.9	17/186	8.7	19/240	7.9	39/510	7.5
26.- Huesecillo en el asterión	17/240	7.1	18/198	9.1	16/238	6.7	23/516	4.5
27.- Torus auditivo presente	0/244		5/226	2.2	1/250	0.4	5/520	1.0
28.- Agujero de Hueschke presente	16/236	6.8	25/208	12.0	97/246	39.4	64/520	12.3
29.- Agujero mastoideo ausente	23/248	9.3	18/224	8.0	36/248	14.5	45/520	8.7
30.- Agujero mastoideo extrasutural	130/250	52.0	111/232	47.8	132/248	53.2	258/520	49.6
31.- Huesecillo apical en lambda	20/128	15.6	11/91	12.1	17/123	13.8	15/233	6.4
32.- Hueso epactal	4/135	3.0	1/102	1.0	4/124	3.2	6/254	2.4
33.- Huesecillos lambdoideos	127/262	48.5	108/188	57.4	116/240	48.3	185/454	36.3

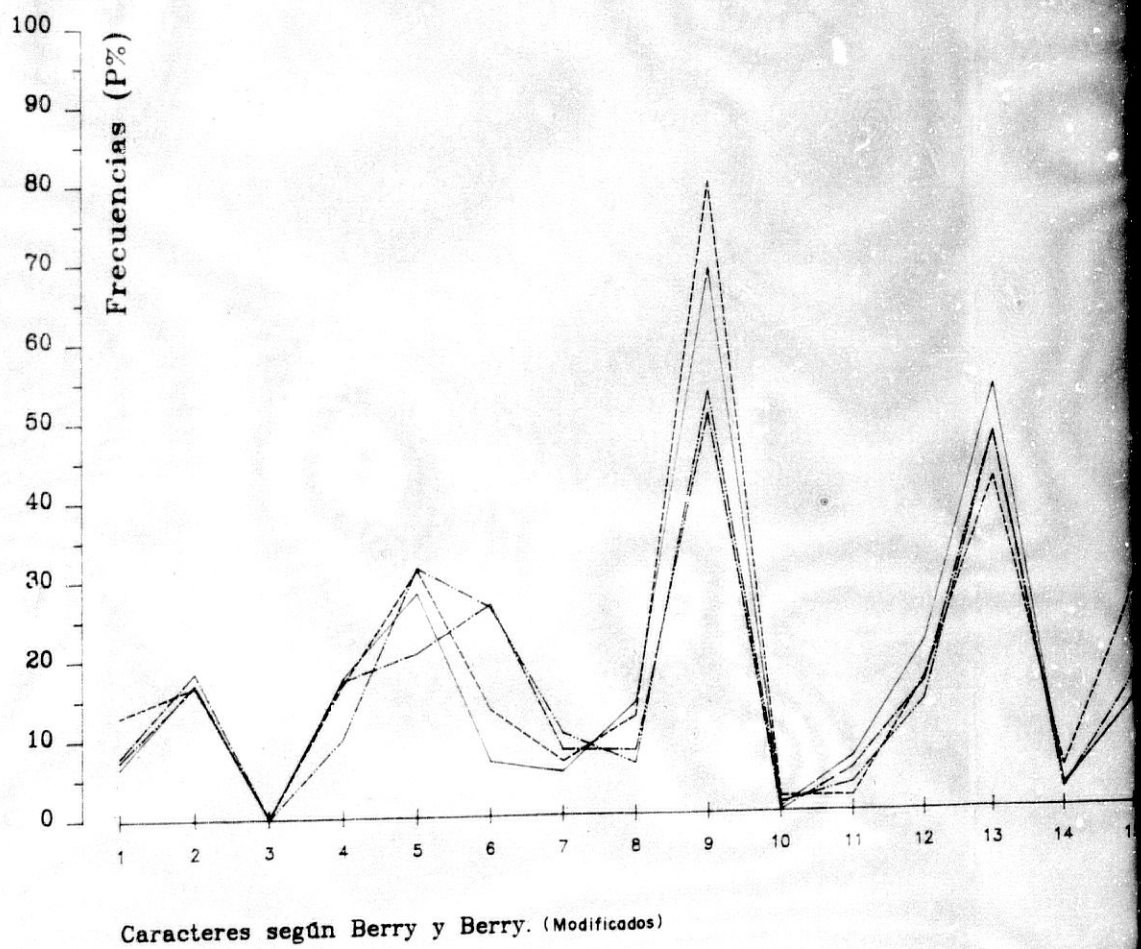
Cuadro 2

Hombres	1:NC (90)		2:BH (69)		3:MED (50)		4:MOD (162)	
	K/N	P%	K/N	P%	K/N	P%	K/N	P%
Caracteres según Berry y Berry								
1.- Metopismo	3/ 83	3,6	7/ 92	11,3	6/ 49	12,3	8/162	4,9
2.- Agujero cigomático-facial ausente	14/ 78	18,0	21/124	16,9	21/ 94	22,3	48/308	15,6
3.- Hueso ipónicum	0/ 80		0/126		0/ 94		0/308	
4.- Hueso supraorbitario completo	12/136	8,8	23/124	18,6	24/100	24,0	58/322	18,0
5.- Incisura o agujero frontal	43/136	31,6	29/128	22,7	36/100	36,0	92/322	28,6
6.- Agujero etmoidal anterior extrasutural	17/ 52	32,7	23/ 70	32,9	13/ 60	21,7	21/320	6,6
7.- Agujero etmoidal posterior ausente	3/ 42	7,1	5/ 62	8,1	4/ 66	6,1	13/322	4,0
8.- Agujero infraorbitario accesorio presente	1/ 54	1,9	10/ 84	11,9	9/ 72	12,5	46/312	14,7
9.- Canal condileo posterior presente	26/ 46	56,5	47/ 88	53,4	78/ 94	83,0	217/314	69,1
10.- Carilla condilea doble	0/ 48		0/ 92		0/ 92		2/282	0,7
11.- Tuberculo precondileo presente	4/ 58	6,9	4/ 92	4,4	3/ 94	3,2	24/298	8,1
12.- Canal condileo anterior doble	10/ 64	15,6	20/100	20,0	24/ 96	25,0	68/318	21,4
13.- Agujero de Vesalio	36/ 82	43,9	52/ 96	54,2	44/ 94	46,8	188/320	58,6
14.- Agujero oval incompleto	1/ 80	1,3	4/ 88	4,6	9/ 94	9,6	6/320	1,9
15.- Agujero espinoso abierto	12/ 86	14,0	14/102	13,7	30/ 96	31,3	51/322	15,8
16.- Agujero palatino menor accesorio presente	20/ 54	37,0	36/ 86	41,9	40/ 72	55,6	176/302	58,3
17.- Torus palatino presente	0/ 24		0/ 38		0/ 36		0/150	
18.- Torus maxilar presente	0/ 66		0/ 90		0/ 72		0/142	
19.- Agujero parietal presente	65/150	43,3	41/110	37,3	61/ 98	62,3	178/320	55,6
20.- Hueso bregmático presente	0/ 74		0/ 55		0/ 49		4/157	
21.- Huesecillos coronales presentes	15/146	10,3	13/106	12,3	4/ 94	4,3	13/310	4,2
22.- Hueso epiptérico presente	13/ 74	17,6	8/ 86	9,3	9/ 86	10,5	28/314	8,8
23.- Articulación fronto-temporal	2/134	1,5	0/102		5/ 96	5,2	5/314	1,6
24.- Huesos escamosos temporales-parietales	7/116	6,0	8/100	8,0	8/ 96	8,3	14/318	4,4
25.- Hues. en incisura parietal presente	17/132	12,9	6/106	5,7	8/ 96	11,5	23/322	7,1
26.- Huesecillo en el astérion	12/136	8,7	14/114	12,3	7/ 96	7,3	17/322	5,3
27.- Torus auditivo presente	0/140		3/122	2,5	1/ 98	1,0	5/322	1,6
28.- Agujero de Huschke presente	5/140	3,6	11/108	10,2	25/ 98	25,5	36/322	11,2
29.- Agujero mastoideo ausente	8/142	5,6	8/128	6,7	10/ 98	10,2	21/322	6,5
30.- Agujero mastoideo extrasutural	80/142	56,3	65/128	50,8	62/ 98	63,3	180/322	49,7
31.- Huesecillo apical en lambda	11/ 68	16,2	5/ 53	9,4	12/ 49	24,5	11/145	7,6
32.- Hueso epactal	1/ 75	1,3	1/ 56	1,8	2/ 49	4,1	4/158	2,5
33.- Huesecillos lambdoideos	81/150	54,0	65/104	62,5	44/ 96	45,8	109/284	38,4

Cuadro 3

Mujeres	1:NC (56)		2:BH (39)		3:MED (47)		4:MOD (95)	
	K/N	P%	K/N	P%	K/N	P%	K/N	P%
Caracteres segun Berry y Berry								
1.- Metoplasmo	7/ 50	14,0	1/ 34	2,9	7/ 47	14,9	9/ 95	9,5
2.- Agujero cigomático-facial ausente	7/ 48	14,6	15/ 56	26,8	10/ 88	11,4	36/178	20,2
3.- Hueso japonicum	0/ 48		0/ 52		0/ 88		0/178	
4.- Agujero supraorbitario completo	12/ 84	14,3	13/ 70	18,6	12/ 84	12,8	34/190	17,9
5.- Incisura o agujero frontal	33/ 86	37,5	11/ 70	15,7	37/ 94	39,4	54/190	28,4
6.- Agujero etmoidal anterior extrasutural	5/ 30	16,7	4/ 30	13,3	7/ 74	9,5	15/180	7,9
7.- Agujero etmoidal posterior ausente	3/ 28	10,7	0/ 20		4/ 68	5,9	14/190	7,4
8.- Agujero infraorbitario accesorio presente	4/ 28	14,3	2/ 42	4,8	7/ 48	14,6	24/174	13,8
9.- Canal condileo posterior presente	18/ 30	53,3	19/ 40	47,5	76/ 92	82,6	128/178	71,9
10.- Carilla condílec doble	1/ 36	2,8	0/ 42		2/ 92	2,2	0/170	
11.- Tuberculo precondileo presente	0/ 44		4/ 38	10,5	1/ 92	1,1	9/176	5,1
12.- Canal condileo anterior doble	6/ 46	13,0	8/ 46	17,2	12/ 94	12,8	39/180	21,7
13.- Agujero oval incompleto	31/ 58	53,5	20/ 46	43,5	38/ 90	42,2	93/190	49,0
14.- Agujero espineoso abierto	2/ 48	4,2	0/ 38		2/ 92	2,2	6/190	3,2
15.- Agujero palatino menor accesorio presente	8/ 48	16,7	6/ 38	15,8	30/ 92	32,6	18/190	9,5
16.- Torus palatino presente	10/ 36	27,8	12/ 24	50,0	28/ 62	45,2	85/164	51,8
17.- Torus maxilar presente	0/ 15		0/ 11		0/ 25		0/ 80	
18.- Agujero parietal presente	0/ 34		0/ 32		0/ 68		0/ 98	
19.- Hueso bregmático presente	38/100	38,0	20/ 60	33,3	41/ 94	43,6	96/188	51,1
20.- Huesos coronales presentes	0/ 50		0/ 23		1/ 47	2,1	0/ 85	
21.- Hueso epiptérico presente	8/ 92	8,7	3/ 52	5,8	0/ 90		7/168	4,2
22.- Hueso articulación fronto-temporal	7/ 58	12,1	2/ 38	5,3	14/ 86	16,3	30/184	16,3
23.- Hueso escamoso temporal-parietales	5/ 78	6,0	2/ 54	3,7	2/ 92	2,2	11/188	5,9
24.- Hueso en incisura parietal presente	3/ 66	4,6	1/ 52	1,9	3/ 94	3,2	8/188	4,3
25.- Huesecillo en el anterior	6/ 76	7,9	7/ 64	10,9	5/ 94	5,3	15/188	8,0
26.- Huesecillo en el posterior	4/ 80	5,0	4/ 60	6,7	5/ 94	5,3	6/188	3,2
27.- Agujero de Hueschke presente	0/ 78		2/ 70	2,9	0/ 94		0/190	
28.- Agujero mastoideo ausente	7/ 72	9,7	6/ 64	9,4	49/ 92	53,3	26/190	13,7
29.- Huesecillo apical en lambda	9/ 82	11,0	6/ 68	8,8	16/ 94	17,0	23/190	12,1
30.- Huesecillo apical en lambda	40/ 82	48,8	29/ 68	42,7	47/ 94	50,0	95/190	50,0
31.- Huesecillo apical en lambda	6/ 46	13,0	3/ 27	11,1	2/ 47	4,3	4/ 84	4,8
32.- Huesecillo lambda	2/ 48	4,4	0/ 33		0/ 47		1/ 91	1,1
33.- Huesecillo lambda	37/ 88	43,0	27/ 58	46,5	45/ 92	48,9	49/162	30,3

Fig.3.- Gráfica de frecuencias (%) de los caracteres craneales no métricos.
Sexos y edades agrupados.



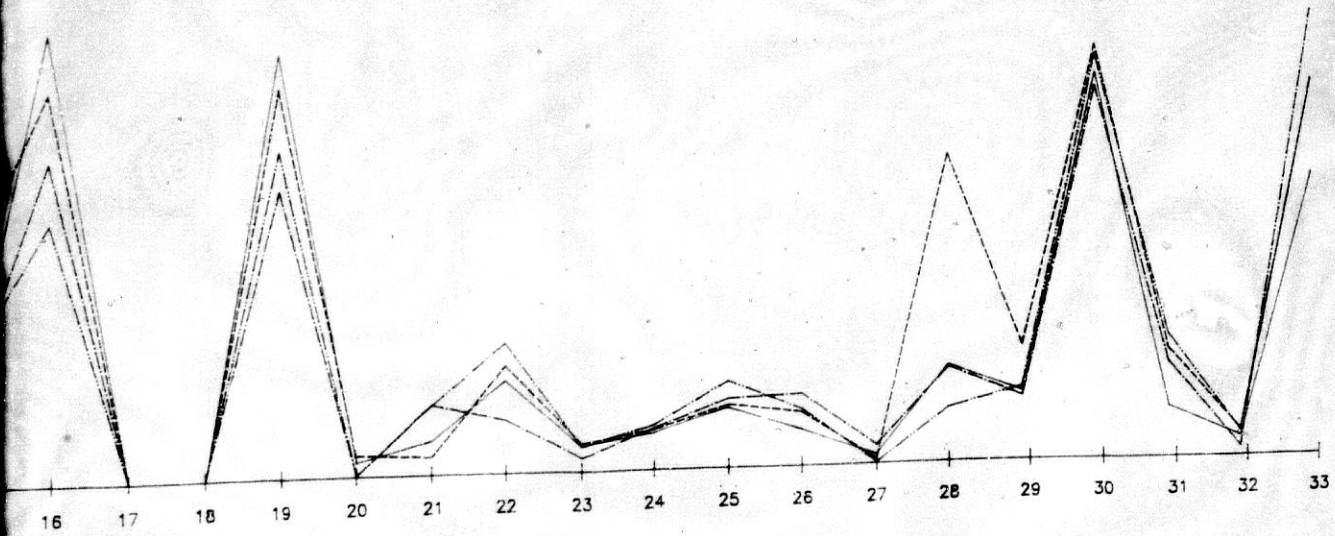
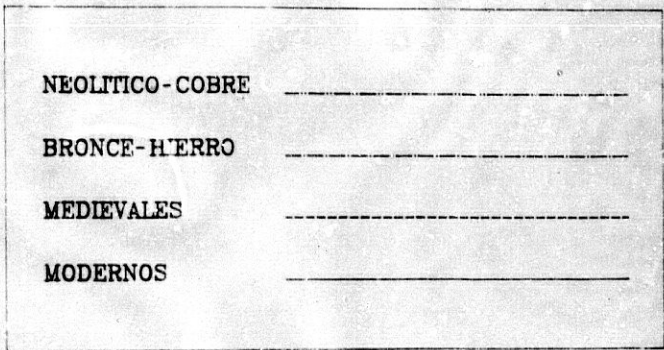
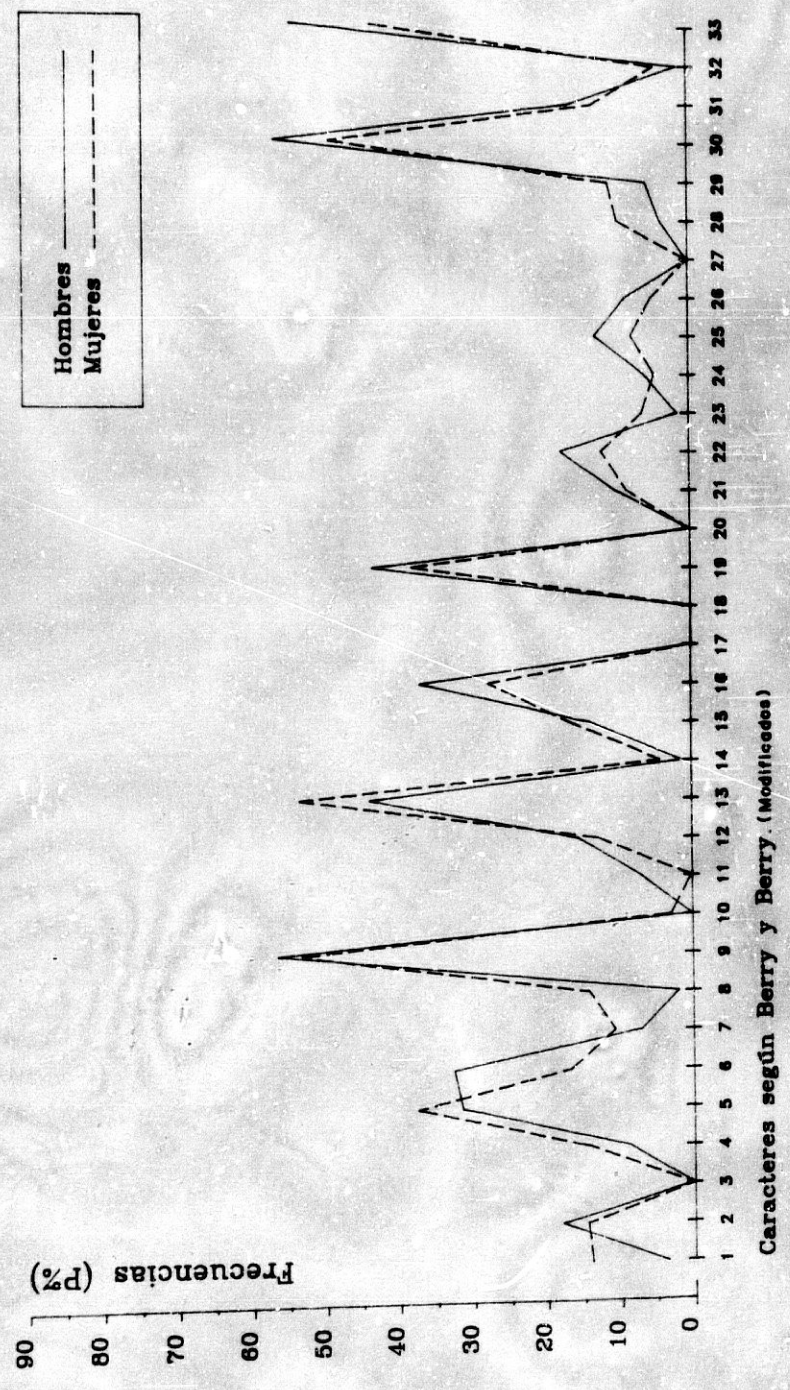


Fig.4a.- Gráfica de frecuencias (%) de los caracteres craneales no métricos.
 Periodo: NEOLITICO-COBRE



Caracteres según Berry y Berry (Modificados)

Fig.4b.- Gráfica de frecuencias (%) de los caracteres craneales no métricos.

Periodo: BRONCE-HIERRO

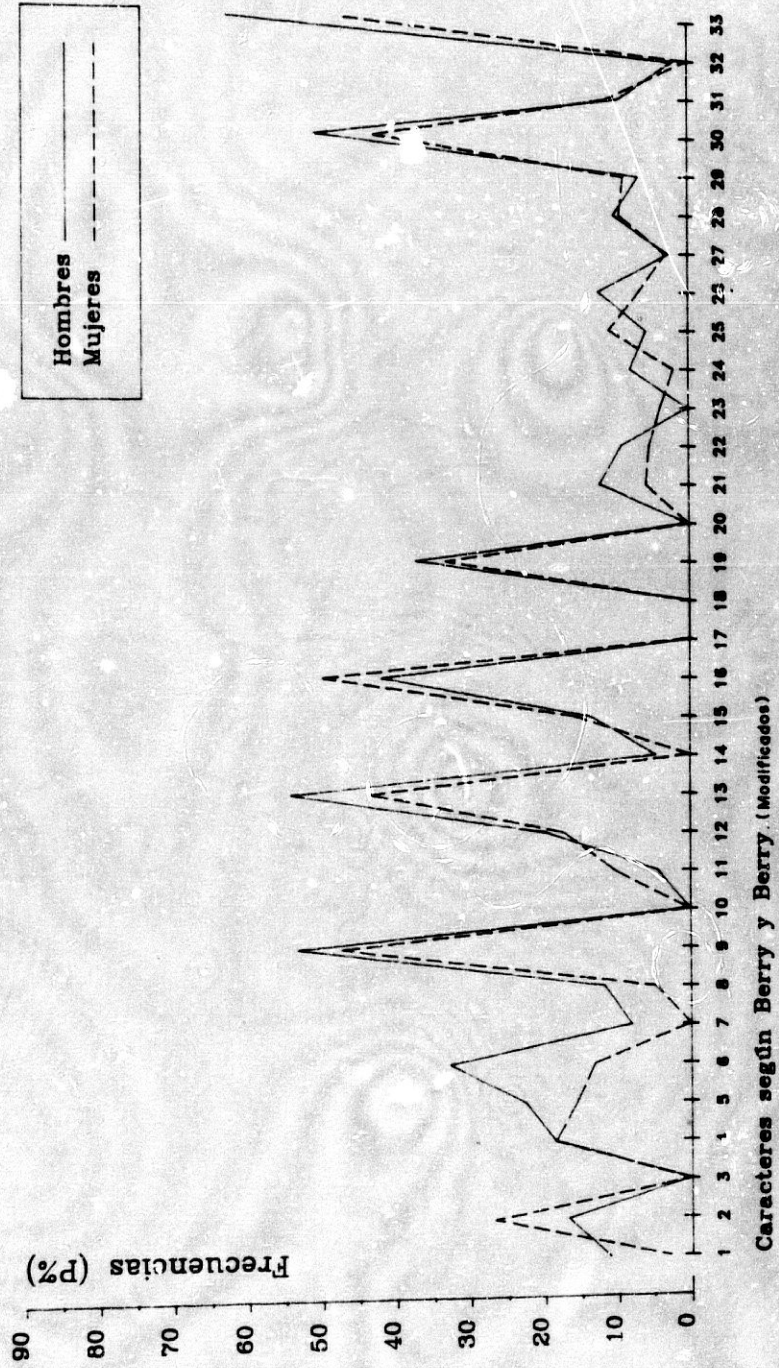


Fig.4c.- Gráfica de frecuencias (%) de los caracteres craneales no métricos.
 Periodo: MEDIEVAL

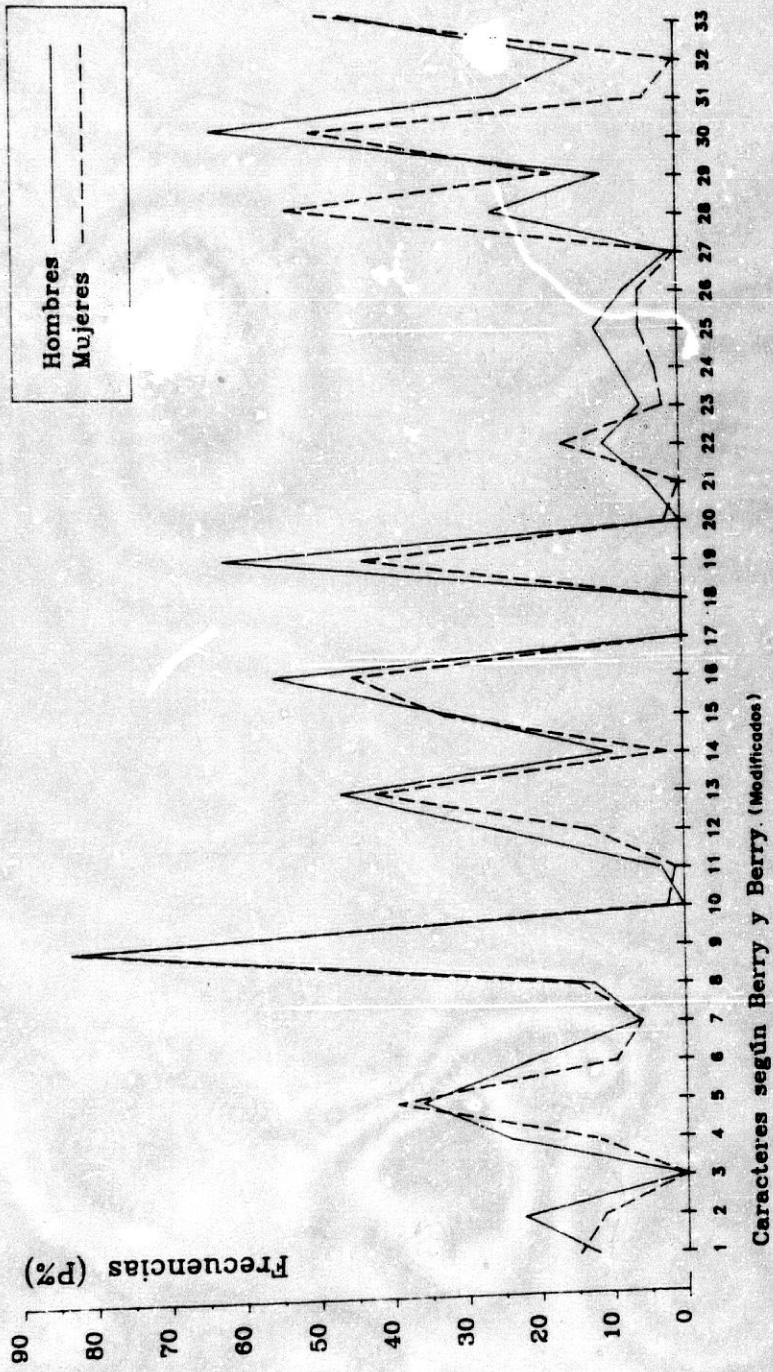
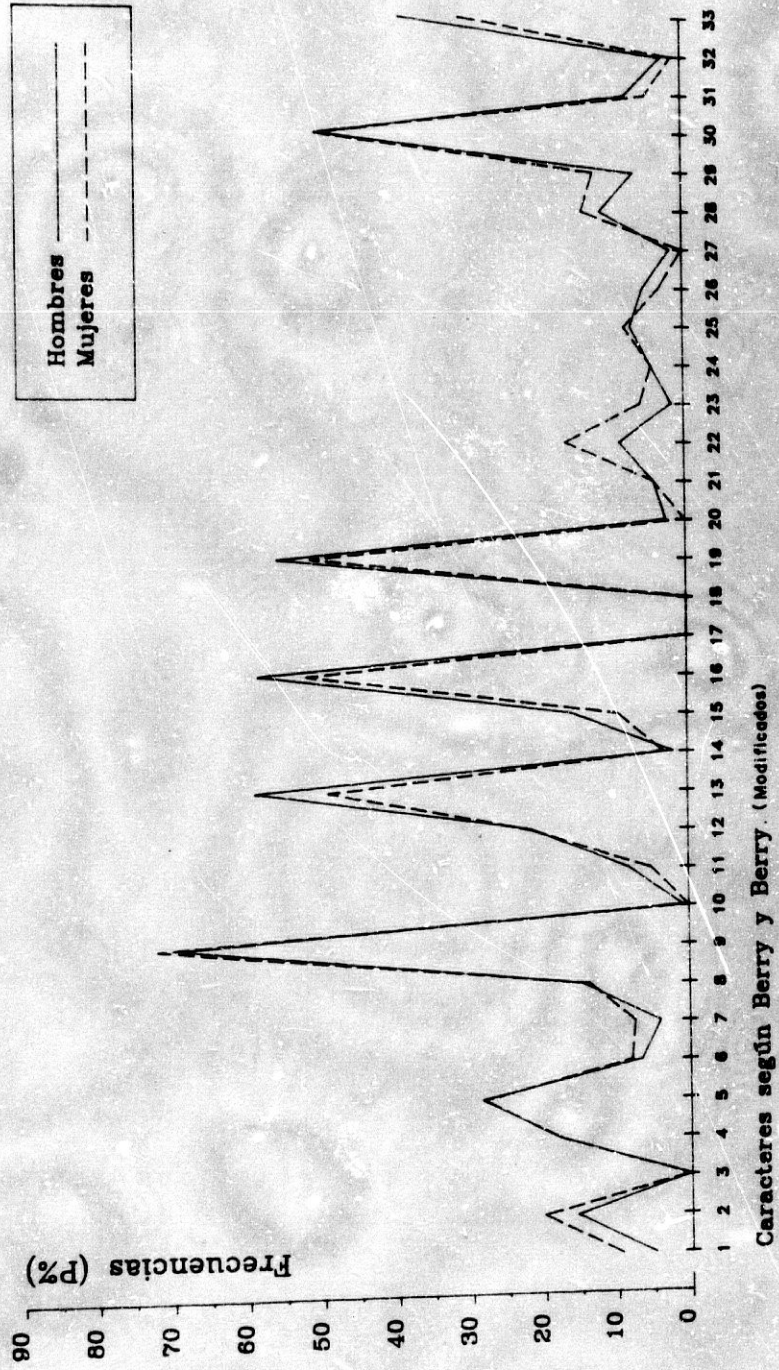


Fig.4d.- Gráfica de frecuencias (%) de los caracteres craneales no métricos.
 Periodo: MODERNO



Caracteres según Berry y Berry. (Modificados)

Cuadro 4a.

R A S G O S	(a)	(b)	(c)	(d)	(m)	(r)	(X ₁ ²)	(X ²)
	2.- Agujero cigomático-facial ausente 4.- Agujero supraorbitario completo 5.- Incisura o agujero frontal 6.- Agujero etmoidal anterior extrasutural 7.- Agujero etmoidal posterior presente 8.- Agujero infraorbitario accesorio presente 9.- Canal condileo posterior presente 10.- Carilla condilea doble 11.- Tuberculo precondileo presente 12.- Canal condileo anterior doble 13.- Agujero de Vesalio 14.- Agujero oval incompleto 15.- Agujero espinoso abierto 16.- Agujero pala no menor accesorio presente 19.- Agujero parietal presente 21.- Huesecillos coronales presentes 22.- Hueso epiptérico presente 23.- Articulacion fronto-temporal 24.- Huesos escamosos temporales-parietales 25.- Hueso en incisura parietal presente 26.- Huesecillo en el asterion 28.- Agujero de Huschke presente 29.- Agujero mastoideo ausente 30.- Agujero mastoideo extrasutural 33.- Huesecillos lambdoideos	3 4 21 6 2 1 18 1 3 19 5 5 6 2 36 2 1 3 2 2 27 6 2 1 3 2 2 2 45	3 5 14 7 1 2 3 1 2 2 3 2 2 7 2 5 1 4 9 5 4 4 5 3 2 2 3 3 3 11 11	4 5 11 2 1 2 3 6 10 4 1 1 5 4 10 4 1 5 1 2 2 10 4 3 3 3 1 1 3 3 8 9 6	21 72 41 19 24 21 6 37 51 35 7 28 23 10 55 88 19 64 37 44 55 54 54 54 12 39	31 86 87 34 28 24 30 38 54 49 39 30 34 23 128 101 30 67 43 59 65 61 66 54 70 101	0,32 0,38 0,40 0,42 0,63 0,55 0,52 0,57 0,22 0,31 0,52 0,37 0,44 0,60 0,12 0,49 0,07 0,25 0,27 0,43 0,34 0,34 0,67	0,14 0,36 2,78 2,00 1,00 2,00 0,09 3,77 2,00 0,67 4,50 7,81 1,29 0,11 0,67 3,00 0,50 1,80 1,00 0,20 1,47

(*) Valores significativos al nivel del 1%
 (**) Valores significativos al nivel del 5%

Datos de correlación lateral y valores de (X²) de los 25 pares de rasgos "efectivos" que componen la muestra andaluza durante el periodo NEOLITICO-COBRE

(a, b, c, d) son los craneos intactos en la muestra, con los rasgos "presente" o cada lado, tal como se describe en el Capítulo V.
 (m = a + b + c + d) es el número de craneos intactos.

Cuadro 4b.

CORRELACION. (r)
 DIFERENCIAS EN FRECUENCIAS LATERALES. (X_1^2)
 TEST DE INDEPENDENCIA LATERAL. (X^2)

R A S G O S	(a)	(b)	(c)	(d)	(m)	(r)	(X_1^2)	(X^2)
2.- Agujero cigomatico-facial ausente	11	3	7	53	79	0,62 **	1,60	30,10 **
4.- Agujero supraorbitario completo	8	7	10	71	96	0,38	0,53	14,00 **
5.- Incisura o agujero frontal	10	9	12	60	91	0,34	0,43	10,60 **
6.- Agujero etmoidal anterior extrasutural	6	7	5	17	35	0,24	0,33	2,08
7.- Agujero etmoidal posterior ausente	1	2	2	29	34	0,27		2,46
8.- Agujero infraorbitario accesario presente	2	3	3	52	60	0,35		7,16 *
9.- Canal condileo posterior presente	22	4	15	11	52	0,30	6,37 *	4,59 *
10.- Carilla condilea doble	3	1	6	59	63	0,86 **	1,00	46,50 **
11.- Tuberculo precondileo presente	7	4	6	46	63	0,49 **	0,40	15,10 **
12.- Canal condileo anterior doble	21	10	11	11	53	0,18	0,05	1,69
13.- Agujero de Vesalio	1	2	5	43	46	0,56 **	2,00	4,70 **
14.- Agujero oval incompleto	5	5	5	46	46	0,36		6,00 *
15.- Agujero espinoso abierto	11	15	8	17	51	0,11	2,13	0,58
16.- Agujero palatino menor accesario presente	23	12	7	48	90	0,55 **	1,32	27,00 **
19.- Agujero parietal presente	5	3	1	67	76	0,70 **	1,00	36,70 **
21.- Huesecillos coronales presentes	2	1	2	35	40	0,54 **	0,33	11,60 **
22.- Hueso epipterico presente	1	1	3	67	68	0,20	1,00	2,44
23.- Articulación fronto-temporal	2	3	4	55	62	0,36	0,67	7,45 *
24.- Huesos escamosos temporoparietales	4	2	4	51	59	0,52 **		16,20 **
25.- Hueso en incisura parietal presente	2	3	3	73	61	0,81 **	1,00	50,00 **
26.- Huesecillo en el asterion	8	1	4	52	76	0,68 **	0,67	30,30 **
28.- Agujero de Hueschka presente	2	2	8	62	66	0,15	0,69	1,65
29.- Agujero mastoideo ausente	2	5	8	21	77	0,25	2,00	5,12 *
30.- Agujero mastoideo extrasutural	42	12	20	21	85	0,64 **	0,08	31,40 **
33.- Huesecillos lambdaideos	6	6	7	22	77			

Datos de correlación lateral y valores de (X^2) de los 25 pares de rasgos "efectivos" que componen la muestra durante el período BRONCE-HIERRO.

(a, b, c, d) son los craneos intactos en la muestra, con los rasgos "presente" "ausente" a cada lado, tal como se describe en el Capítulo V.
 (m = a + b + c + d) es el número de craneos intactos.

Cuadro 4c.

R A S G O S	CORRELACION. (r)										DIFERENCIAS EN FRECUENCIAS LATERALES. (X ₁ ²)		TEST DE INDEPENDENCIA LATERAL. (X ₂ ²)			
	(a)	(b)	(c)	(d)	(m)	(r)	(X ₁ ²)	(X ₂ ²)	(a)	(b)	(c)	(d)	(m)	(r)	(X ₁ ²)	(X ₂ ²)
2.- Agujero cigomático-facial ausente	11	3	7	75	96	0,63 **	1,60	38,50 **								
4.- Agujero supraorbitario completo	10	9	11	88	118	0,40	0,20	18,80 **								
5.- Incisura o agujero frontal	26	10	15	64	115	0,52 **	1,00	30,60 **								
6.- Agujero etmoidal anterior extrasutural	4	8	6	48	66	0,24	0,29	3,77								
7.- Agujero etmoidal posterior ausente	2	2	4	57	65	0,36	0,67	8,46 **								
8.- Agujero infraorbitario accesorio presente	2	8	7	44	61	0,07	0,07	0,26								
9.- Canal condileo posterior presente	83	11	12	6	112	0,22	0,04	5,49 **								
10.- Carilla condilea doble	2			104	106	1,00		106,00 **								
11.- Tuberculo precondileo presente	1	1	1	115	118	0,49 **		28,50 **								
12.- Canal condileo anterior doble	6	16	12	85	119	0,16	0,57	3,10								
13.- Agujero de Vesilio	31	19	17	45	112	0,35	0,11	13,50 **								
14.- Agujero oval incompleto	2	4	3	103	112	0,33	0,14	12,40 **								
15.- Agujero espinoso abierto	19	16	11	63	109	0,41	0,93	18,50 **								
16.- Agujero palatino menor accesorio presente	25	5	10	24	64	0,54 **	1,67	18,70 **								
19.- Agujero parietal presente	42	16	17	45	120	0,45	0,03	24,30 **								
21.- Huesecillos coronales presentes	7	2	2	103	108	0,02	0,20	15,00 **								
22.- Hueso epiptérico presente	2	6	7	63	83	0,43	0,08	34,00 **								
23.- Articulación fronto-temporal	2	1	2	102	107	0,56 **	0,33	34,00 **								
24.- Huesos escamosos temporoparietales	1	6	4	91	102	0,12	0,40	1,42								
25.- Hueso en incisura parietal presente	3	9	1	93	106	0,40	6,40 *	16,80 **								
26.- Huesecillo en el asterion	3	6	4	99	112	0,33	0,40	12,20 **								
27.- Torus auditivo presente		1		120	121		1,00	40,60 **								
28.- Agujero de Hueschke presente	34	5	18	56	113	0,60 **	7,35 *	13,70 **								
29.- Agujero mastoideo ausente	8	11	9	88	116	0,34	0,20	12,90 **								
30.- Agujero mastoideo extrasutural	44	14	25	33	118	0,33	3,10	27,10 **								
33.- Huesecillos lambdoideos	42	19	12	45	118	0,48 **	1,58									

Datos de correlación lateral y valores de (X₁²) de los 26 pares de rasgos "efectivos" que componen la muestra durante el período MEDIEVAL.

(a, b, c, d) son los craneos intactos en la muestra, con los rasgos "presente" "ausente" a cada lado, tal como se describe en el Capítulo V.
(m = a + b + c + d) es el número de craneos intactos.

Cuadro 4d.

CORRELACION (r) DIFERENCIA EN FRECUENCIAS LATERALES. (X ¹) TEST DE INDEPENDENCIA LATERAL. (X ²)							Valores significativos al nivel del 1% (*) Valores significativos al nivel del 5% (**)	
	(a)	(b)	(c)	(d)	(m)	(r)	(X ¹)	(X ²)
R A S G O S								
2.- Agujero cigomático-facial ausente	22	17	18	158	215	0,46	0,03	45,00 **
4.- Agujero supraorbitario completo	19	24	29	184	256	0,29	0,47	21,90 **
5.- Incisura o agujero frontal	43	38	24	152	257	0,42	3,16	44,80 **
6.- Agujero etmoidal anterior extrasutural	10	9	6	226	251	0,54 **	0,60	73,70 **
7.- Agujero etmoidal posterior ausente	7	7	7	232	253	0,47 **	1,78	76,10 **
8.- Agujero infraorbitario accesorio presente	14	14	22	177	227	0,35	0,36	27,90 **
9.- Canal condileo posterior presente	132	37	32	28	229	0,24	1,00	13,40 **
10.- Canilla condilea doble		1		208	207		1,00	154,00 **
11.- Tuberculo precondileo presente	13	1	5	218	237	0,81 **	2,67	19,00 **
12.- Canal condileo anterior doble	23	25	34	158	238	0,28	1,37	87,70 **
13.- Agujero de Vesalio	115	18	35	87	255	0,59 **	5,45 *	60,20 **
14.- Agujero oval incompleto	3	3	3	244	253	0,49 **		33,40 **
15.- Agujero espinoso abierto	16	16	23	197	252	0,36	1,26	16,50 **
16.- Agujero palatino menor accesorio presente	88	19	38	53	218	0,28	0,01	33,10 **
19.- Agujero parietal presente	96	49	34	79	258	0,36	2,71	91,50 **
21.- Huesecillos coronales presentes	6	4	3	277	240	0,62 **	0,14	46,90 **
22.- Hueso epiptórico presente	14	20	9	202	245	0,44	4,17 *	148,00 **
23.- Articulación fronto-temporal	6	4	6	240	250	0,77 **	4,00 *	5,97
24.- Huesos escamosos temporoparietales	2	11	6	215	234	1,47	3,24	19,80 **
25.- Hueso en incisura parietal presente	6	17	8	218	247	0,28	5,40 *	30,40 **
26.- Huesecillo en el astenion	4	12	3	227	246	0,35	1,00	167,00 **
27.- Torus auditivo presente	2	1		248	251	0,82 **	0,04	64,00 **
28.- Agujero de Hueschke presente	18	13	14	202	247	0,51 **	0,03	9,36 **
29.- Agujero mastoideo ausente	6	17	16	210	249	0,19	1,08	39,10 **
30.- Agujero mastoideo extrasutural	88	42	33	85	248	0,40	0,23	84,10 **
33.- Huesecillos lambdoideos	61	21	18	120	220	0,62 **		

Datos de correlación lateral y valores de (X¹) de los 26 pares de rasgos "efectivos" que componen la muestra durante el período MODERNO.

(a, b, c, d) son los cráneos intactos en la muestra, con los rasgos "presente" "ausente" a cada lado, tal como se describe en el Capítulo V. (m = a + b + c + d) es el número de cráneos intactos.

CUADRO 5. DIMORFISMO SEXUAL.

NEOLITICO-COBRE y BRONCE- Hierro: Ningún dimorfismo sexual						
RASGOS	MEDIEVALES			MODERNOS		
	Hombres (50)	Mujeres (47)	(X)	Hombres (162)	Mujeres (95)	(X)
	(K / N)	(K / N)		(K / N)	(K / N)	
1	6 / 49	7 / 47	0,01	8 / 162	9 / 95	1,33
2	21 / 94	10 / 88	3,14	48 / 308	36 / 178	1,39
4	24 / 100	12 / 94	3,34	58 / 322	34 / 190	0,01
5	36 / 100	37 / 94	0,11	92 / 322	54 / 190	--
6	13 / 60	7 / 74	2,99	21 / 320	15 / 190	0,15
7	4 / 66	4 / 68	0,10	13 / 322	14 / 190	2,03
8	9 / 72	7 / 48	0,00	46 / 312	24 / 174	0,02
9	78 / 94	76 / 92	0,02	217 / 314	128 / 178	0,30
10	0 / 92	2 / 92	0,51	2 / 282	0 / 170	0,14
11	3 / 94	1 / 92	0,23	24 / 298	9 / 176	1,06
12	24 / 96	12 / 94	3,87 *	68 / 318	39 / 180	--
13	44 / 94	38 / 90	0,23	188 / 320	93 / 190	4,24 *
14	9 / 94	2 / 92	3,34	6 / 320	6 / 190	0,39
15	30 / 96	30 / 92	--	51 / 322	18 / 190	3,62
16	40 / 72	28 / 62	1,05	176 / 302	85 / 164	1,54
19	61 / 98	41 / 94	5,96 *	178 / 320	56 / 188	0,82
20	0 / 49	1 / 47	--	4 / 157	0 / 85	0,91
21	4 / 94	0 / 90	2,17	13 / 310	7 / 168	0,05
22	9 / 86	14 / 86	0,80	28 / 318	30 / 184	5,70 *
23	5 / 96	2 / 92	0,51	5 / 314	11 / 188	5,60 *
24	8 / 96	3 / 94	1,46	14 / 318	8 / 186	0,03
25	11 / 96	5 / 94	1,59	23 / 322	15 / 188	0,03
26	7 / 96	5 / 94	0,07	17 / 322	6 / 186	0,72
27	1 / 98	0 / 94	--	5 / 322	0 / 190	1,59
28	25 / 98	49 / 92	14,22 **	36 / 322	26 / 190	0,49
29	10 / 98	16 / 94	1,37	21 / 322	23 / 190	4,06 *
30	62 / 98	47 / 94	2,92	160 / 322	95 / 190	--
31	12 / 49	2 / 47	6,34 *	11 / 145	4 / 84	0,31
32	2 / 49	0 / 47	0,47	4 / 159	1 / 91	0,09
33	44 / 96	45 / 92	0,08	109 / 284	49 / 162	2,64

* Diferencias significativas (a nivel del 0,05)

** Diferencias muy significativas (a nivel del 0,01)

Cuadro 6. DIFERENCIAS DE EDAD: MUESTRA COMBINADA.

RASGOS	Adultos	Subadultos	(x ²)
	(551)	(54)	
	(R / N)	(R / N)	
1. Metopismo	48 / 582	5 / 64	0,01
2. Agujero cigomático-facial ausente	172 / 974	14 / 104	0,88
4. Agujero supraorbitario completo	188 / 1120	11 / 93	1,75
5. Incisura o agujero frontal	335 / 1128	20 / 126	10,00 **
6. Agujero etmoidal anterior extrasutural	105 / 826	13 / 82	0,40
7. Agujero etmoidal posterior ausente	46 / 798	9 / 62	5,97 *
8. Agujero infraorbitario accesorio presente	103 / 814	5 / 90	3,24
9. Canal condíleo posterior presente	607 / 882	74 / 116	0,97
10. Carilla condílea doble	5 / 854	2 / 96	1,00
11. Tuberculo precondíleo presente	49 / 892	0 / 90	4,11 *
12. Canal condíleo anterior doble (del Hipogloso).	187 / 944	12 / 114	5,15 *
13. Agujero de Vesalio	502 / 976	46 / 110	3,28
14. Agujero oval incompleto	30 / 950	1 / 108	1,06
15. Agujero espinoso abierto	169 / 974	17 / 98	0,02
16. Agujero palatino menor accesorio presente	407 / 800	23 / 70	7,65 *
19. Agujero parietal presente	540 / 1120	39 / 114	7,59 *
20. Hueso bregmático presente	5 / 540	2 / 58	1,11
21. Huesecillos coronales presentes	63 / 1058	1 / 112	4,09 *
22. Hueso epitérico presente	111 / 930	10 / 86	0,01
23. Articulación fronto-temporal	32 / 1058	2 / 104	0,11
24. Huesos escamosos temporo-parietales	52 / 1028	3 / 94	0,31
25. Hueso en incisura parietal presente	90 / 1078	11 / 106	0,28
26. Huesecillo en el asterion	69 / 1090	0 / 102	5,74 *
27. Torus auditivo presente	11 / 1114	0 / 126	0,38
28. Agujero de Huschke presente	165 / 1086	37 / 124	16,13 **
29. Agujero mastoideo ausente	101 / 1116	21 / 124	6,96 *
30. Agujero mastoideo extrasutural	578 / 1124	53 / 126	3,61
31. Huesecillo apical en lambda	54 / 519	9 / 56	1,13
32. Hueso epactal	11 / 556	4 / 59	3,35
33. Huesecillos lambdoideos.....	456 / 1032	59 / 112	2,61

* Diferencias significativas (a nivel del 0,05).

** Diferencias muy significativas (a nivel del 0,01).

Cuadro 6 bis. DIFERENCIAS DE EDAD: "LA TORRECILLA"

R A S G O S	Adultos	Subadultos	(χ^2)
	(97)	(30)	
	(R / N)	(R / N)	
1. Metopismo	13 / 96	3 / 27	0,00
2. Agujero cigomático-facial ausente	31 / 182	7 / 46	0,01
4. Agujero supraorbitario completo	36 / 194	6 / 54	1,18
5. Incisura o agujero frontal	73 / 194	5 / 54	14,48 **
6. Agujero etmoidal anterior extrasutural	20 / 134	3 / 36	0,57
7. Agujero etmoidal posterior ausente	8 / 134	3 / 30	0,16
8. Agujero infraorbitario accesorio presente	16 / 120	3 / 32	0,09
9. Canal condíleo posterior presente	154 / 186	44 / 58	0,97
10. Carilla condílea doble	2 / 184	2 / 44	0,87
11. Tuberculo precondíleo presente	4 / 186	0 / 52	0,21
12. Canal condíleo anterior doble (del Hipogloso).	36 / 190	6 / 58	1,77
13. Agujero de Vesalio	82 / 184	21 / 56	0,61
14. Agujero oval incompleto	11 / 186	1 / 56	0,80
15. Agujero espinoso abierto	60 / 188	8 / 52	4,70 *
16. Agujero palatino menor accesorio presente	68 / 134	7 / 20	1,15
19. Agujero parietal presente	102 / 192	18 / 54	5,84 *
20. Hueso bregmático presente	1 / 96	2 / 26	1,51
21. Huesecillos coronales presentes	4 / 184	1 / 50	0,23
22. Hueso epiptérico presente	23 / 172	5 / 36	0,03
23. Articulación fronto-temporal	7 / 188	1 / 46	0,00
24. Huesos escamosos temporo-parietales	11 / 190	1 / 50	0,53
25. Hueso en incisura parietal presente	16 / 190	3 / 50	0,07
26. Huesecillo en el asterion	12 / 190	4 / 48	0,03
27. Torus auditivo presente	1 / 192	0 / 58	0,40
28. Agujero de Huschke presente	74 / 190	23 / 56	0,02
29. Agujero mastoideo ausente	26 / 192	10 / 56	0,35
30. Agujero mastoideo extrasutural	109 / 192	23 / 56	3,68
31. Huesecillo apical en lambda	14 / 96	3 / 27	0,02
32. Hueso epactal	2 / 96	2 / 28	0,53
33. Huesecillos lambdoideos.....	89 / 188	27 / 52	0,18

* Diferencias significativas (a nivel del 0,05).

** Diferencias muy significativas (a nivel del 0,01)

VI. ANALISIS ESTADISTICO MULTIVARIADO

Medidas de Divergencia

En el capítulo anterior hemos visto como se comportan individualmente los caracteres no métricos en cuanto a su incidencia en las distintas poblaciones, independencia lateral y posibles diferencias significativas entre lados, sexos o edades. Esto puede ser interesante desde un punto de vista puramente descriptivo y como paso previo a posteriores operaciones, pero no nos dice nada respecto al mayor o menor parecido entre dos poblaciones, para lo cual deben incluirse en el análisis tantos datos no métricos como sea posible recoger. Pueden reunirse diferentes variantes de un par de poblaciones y usarse como medida de distinción o divergencia genética entre estas dos poblaciones. Esta aproximación se ha empleado con cierto éxito en el estudio de cambios genéticos sobre ratones de laboratorio (Grewal, 1962; Searle, 1964; Berry, 1963-64) y, posteriormente, se han realizado algunos estudios sobre material humano craneal (Berry-Berry, 1967-69; Jantz, 1970; Vecchi, 1969) y postcraneal (Anderson, 1967).

La frecuencia con que un carácter se manifiesta es una característica genética particular de cada población y, por eso, pueden utilizarse para comparar diferentes poblaciones. Si las comparaciones tienen en cuenta un gran número de rasgos, mayor será la aproximación a la distancia genética entre las poblaciones, puesto que una mayor proporción del "pool" genético se incluye en la comparación (Berry, 1972): "Si la variación mostrada por el método no métrico sirve para reflejar variaciones en un gran número de "loci", es importante establecer que las diferencias entre las muestras se deben a diferencias en las incidencias de muchos caracteres utilizados, más que a mayores diferencias en uno o dos caracteres". Por ello, se tiende a concentrar el análisis de diferencias interpoblacionales sobre una estadística multivariada,

Variaciones craneales no métricas

la Medida de Divergencia, que se deriva combinando un gran número de comparaciones de variantes.

Esta medida, en esencia, analiza las diferentes frecuencias individuales de dos poblaciones y compara sus respectivas "medias", dándonos un valor que será significativo cuando se relacione con el de su desviación standard (la raíz cuadrada de la varianza). Es una expresión cuantitativa de separación entre poblaciones.

La principal dificultad en su interpretación estriba en que sólo puede emplearse críticamente sobre poblaciones muy relacionadas, como ya hizo constatar Vecchi (1969): "Estas distancias biológicas se aplican más correctamente a poblaciones con un grado real de endogamia. Si las poblaciones tienen un alto grado de exogamia, algunos resultados pueden afectarse por eventuales fenómenos de convergencia de las frecuencias génicas". Podrían generarse incidencias similares de variantes entre combinaciones genéticas diferentes y producirse falsos parecidos entre poblaciones que son realmente distintas (sin contacto genético entre ellas). Para Hertzog (1968), una forma de corregir tales coincidencias estaría en la determinación de las correlaciones, que presentan los rasgos entre sí, en cada población.

En estos últimos años la fórmula más utilizada ha sido la Medida de Divergencia (o "distancia") estadística delineada por C.A.B. Smith (Berry, 1967; Jantz, 1970; Birkby, 1973; Corruccini, 1974, entre otros). Fue aplicada primeramente sobre poblaciones de ratones (Grewal, 1962), pero no se indicó ningún método para determinar la varianza. Más tarde, Berry-Berry (1967) y Berry (1968) la usaron sobre varias series de cráneos y generaron una fórmula para la varianza. Desde entonces, muchas publicaciones referidas a estudios esqueléticos regionales y locales (Kellock and Parsons, 1970 a y b; Finnegan, 1972; Ardito, 1977) han empleado la fórmula de la "distancia" de Smith y la de la varianza de Berry para tal distancia.

La validez del método ya fue comprobada por C. Berry (1974) en una gran serie de cráneos del Norte de Europa, donde los movimientos de población estaban bien documentados, obteniéndose unos resultados bastante de acuerdo con lo que se sabía por la historia de dichas poblaciones.

Uno de los inconvenientes que presenta la Medida de Divergencia corregida de Grewal es que no considera las muestras de diferente tamaño, es decir $1/n_1$ debe ser igual o casi igual que $1/n_2$. Los diversos autores han confiado en las "medias" y varianzas publicadas por los Berry, o han procurado de algún modo salvar el problema de la variación en los tamaños muestrales. Por ejemplo, Finnegan (1972) recurre a la media de los individuos en cada población. Constandse-Westerman (1972) ha introducido algunas transformaciones con objeto de mejorar la fórmula, tratando de incluir las muestras de diferente tamaño.

Las medidas utilizadas en esta tesis son básicamente las de Berry (1967), corregidas por Constandse-Westerman (1972) y empleadas también por Birkby (1973) y Ardito (1977), con ligeras modificaciones que proponen Green, Suchey y Gokhale (1979) y que expondremos a continuación.

Procedimiento estadístico

El tratamiento habitual de las frecuencias de un rasgo consiste, como un primer paso, en transformar las frecuencias ($p=k/n$, donde k es el n^2 de veces que aparece el rasgo y n el n^2 de lados o cráneos examinados) en valores angulares, mediante alguna transformación como la sugerida por C.A.B. Smith (Grewal, 1962):

$$\theta = \text{arc. sen } (1 - 2p)$$

destinada a producir una variable, cuya varianza no depende de la frecuencia real del rasgo, p . Esta transformación angular del porcentaje de frecuencia, medida en radianes, ofrece la ventaja frente a la

Variaciones craneales no métricas

transformación más habitual (en grados) de que la varianza de θ en una muestra de tamaño n será prácticamente $1/n$, independientemente del valor de n .

Green, Suchey y Gokhale (1979) han sugerido que se use la transformación dada por Sjøvold (1973), puesto que no existe un modo mejor de estabilizar la varianza, y es la que hemos utilizado:

$$\theta = 1/2 \text{ arc. sen } [1-2k/(n+1)] + 1/2 \text{ arc. sen } [1-2(k+1)/(n+1)]$$

La reducción de datos, comparación y estimación de la significación se simplifican al utilizar esta aproximación, pero hemos de tener en cuenta que sólo se podrá aplicar con seguridad cuando el valor de las frecuencias no esté por debajo de 0.05 (Corruccini, 1974). En este sentido, se han eliminado del análisis de distancia los rasgos cuya frecuencia era inferior al 5%, son los siguientes: nº 3, 10, 17, 18, 20, 23, 27 y 32.

Las transformaciones angulares de las frecuencias de los rasgos en la muestra total examinada (hombres, mujeres y subadultos) se presentan en el Cuadro 7a; las transformaciones angulares de las frecuencias de los rasgos en hombres, en el Cuadro 7b y las transformaciones angulares de las frecuencias de los rasgos en las mujeres, en el Cuadro 7c.

Las θ que se obtienen por ese camino sirven para construir las Medidas de Divergencia, mediante la acumulación del promedio de diferencias entre las muestras, elevado al cuadrado, una vez ajustada la varianza en el muestreo. Esta medida, aparte de las razones teóricas para su uso, tiene la importante propiedad práctica de resumir y asimilar un gran bloque de datos (Berry-Berry, 1969).

La diferencia entre dos poblaciones de tamaño n_1 y n_2 , para cualquier rasgo, es: $(\theta_1 - \theta_2)^2 - (1/n_1 + 1/n_2)$ y la Media de las Medidas de

Divergencia (para el total de rasgos examinados: MMD), o grado de divergencia entre estas poblaciones, será:

$$MMD = \sum_{i=1}^t \frac{(\theta_{1i} - \theta_{2i})^2 - (1/(n_{1i} + 1/2) + 1/(n_{2i} + 1/2))}{t}$$

donde

- θ_1 = la frecuencia transformada del rasgo i en la población 1
- θ_2 = la frecuencia transformada del rasgo i en la población 2
- n_1 = nº de lados examinados para el rasgo i en la población 1
- n_2 = nº de lados examinados para el rasgo i en la población 2
- t = nº de rasgos considerados

Si efectivamente no existe diferencia entre las poblaciones, la MMD seguirá una distribución aproximadamente "normal", con Media = 0 y varianza:

$$\text{Var}(MMD) = \frac{2 \sum_{i=1}^t (1/(n_{1i} + 1/2) + 1/(n_{2i} + 1/2))^2}{t^2}$$

El valor de esta varianza, como comentamos al principio del capítulo, dará significación a la Medida de Divergencia, de modo que será estadísticamente significativa la diferencia cuando valga el doble o más de su desviación standard (la raíz cuadrada de la varianza).

Asimismo, los Berry (1969) consideraron que la raíz cuadrada de la Medida de Divergencia proporciona un estadístico cuyos valores son

Variaciones craneales no métricas

más fáciles de comparar, Divergencia = raíz cuadrada de MMD. De acuerdo con esto, hemos obtenido dichos valores, pero sólo se han utilizado para construir los diagramas representativos de las Medidas de Divergencia, en donde conviene que las cifras no sean excesivamente pequeñas (Figuras 5, 6 y 7).

La correlación

El procedimiento estadístico expuesto anteriormente trata todos los valores como independientes y no tiene en cuenta la correlación, o covarianza, entre las diferentes variantes del mismo cráneo.

El efecto de tales asociaciones sería causar valores, más altos o más bajos, en la Medida de Divergencia media, de lo que podría esperarse sólo por azar, invalidando así su uso potencial como medida de separación genética (Fisher, 1936). Sin embargo, las variables tienden a tener una correlación baja de ocurrencia conjunta (Berry-Berry, 1967; Corruccini, 1974), de modo que, si no son totalmente independientes, el grado de asociación es mínimo. Y además, se ha observado que las correlaciones parecen ocurrir, más a menudo, en "patrones de vecindad", guardando relación, preferentemente, con el tamaño y la forma craneal (Hertzog, 1968). Asumiremos aquí, a la vista de los estudios mencionados más arriba y otros semejantes (Truslove, 1961), que los rasgos no métricos son independientes, habiéndose tomado la media del nº de variantes para obtener el valor medio de la Medida de Divergencia.

Por otro lado, los rasgos bilaterales presentan, además, cierto grado de dependencia lateral o correlación, del que ya hemos hablado anteriormente. Siguiendo en todo momento las indicaciones de Green, Suchey y Gokhale (1979), respecto al tratamiento de rasgos bilaterales, hemos querido evitar el error que se produce en las Medidas de Divergencia por ignorar la dependencia lateral y se ha corregido la correlación. Para ello, en las fórmulas de la MMD y $\text{Var}(MMD)$ se han sustituido

los valores de n_1 y n_2 (nº de observaciones en las poblaciones 1 y 2) por $N_{1i}^2/N_{1i}+2n_{1i}r_{1i}$ y $N_{2i}^2/N_{2i}+2n_{2i}r_{2i}$ (el denominador de la fórmula de la varianza del capítulo anterior), siendo:

n_{1i} = nº de cráneos intactos (ambos lados examinados) para el rasgo i en la población 1

N_{1i} = nº total de lados examinados para el rasgo 1 en la población 1

r_{1i} = el valor de la correlación lateral del rasgo i en la población 1

n_{2i} , N_{2i} y r_{2i} se definen análogamente.

Las nuevas fórmulas, con la corrección de la correlación, quedarían como sigue:

$$MMD = \frac{\sum_{i=1}^t (\theta_{1i} - \theta_{2i})^2 - \left[\frac{1}{\left(\frac{N_{1i}^2}{(N_{1i}+2n_{1i}r_{1i})} + 1/2\right)} + \frac{1}{\left(\frac{N_{2i}^2}{(N_{2i}+2n_{2i}r_{2i})} + 1/2\right)} \right]}{t}$$

$$Var(MMD) = \frac{2 \sum_{i=1}^t \left[\frac{1}{\left(\frac{N_{1i}^2}{(N_{1i}+2n_{1i}r_{1i})} + 1/2\right)} + \frac{1}{\left(\frac{N_{2i}^2}{(N_{2i}+2n_{2i}r_{2i})} + 1/2\right)} \right]^2}{t^2}$$

Variaciones craneales no métricas

Hemos de recordar que los rasgos fueron marcados usando los lados como entidades independientes. Esto fue así, porque los cráneos más antiguos (NC y BH), contrariamente a los medievales y modernos, en ocasiones presentaron un estado de conservación tan deplorable que era preferible la observación de los dos lados. Aunque somos conscientes de que la partición de las variantes bilaterales puede incrementar artificialmente el tamaño de la muestra (Buikstra, 1972) también es cierto que los valores de las MMD obtenidas con ambos tamaños muestrales (N y $2n$) se diferencian muy poco (Birkby, 1973).

RESULTADOS

En primer lugar se ha aplicado la Medida de Divergencia a la muestra total examinada (hombres, mujeres y subadultos), efectuando las comparaciones por pares de poblaciones, como es habitual.

Los valores correspondientes a estas medidas de "distancia", junto con sus desviaciones standard (en paréntesis), se muestran en el Cuadro 8. Para resaltar mejor los datos del Cuadro 8, se ha realizado una representación esquemática de las distancias, cuyos resultados forman el diagrama de la Figura 5.

Puesto que los cráneos subadultos presentan algunas frecuencias de aparición diferentes a los adultos (véase el capítulo anterior), al igual que ocurre -aunque en menor proporción- entre los cráneos masculinos y femeninos, al reunirlos todos en un mismo grupo podrían compensarse unos valores con otros, falseándose los resultados. Es por lo que también presentamos las Medidas de Divergencia aplicadas a hombres y mujeres por separado, con lo que se excluyen a la vez los cráneos subadultos. Los resultados de estas comparaciones se presentan el Cuadro

9. El diagrama de las MMD correspondiente a las frecuencias masculinas y femeninas aparece en las Figuras 6 y 7.

Respecto a la corrección de la correlación (para rasgos bilaterales) en las Medidas de Divergencia, se ha realizado ésta sólo sobre los datos del grupo conjunto (hombres, mujeres y subadultos), a los que nos referiremos, a partir de ahora, al efectuar las comparaciones, destacando las posibles diferencias entre sexos cuando aparezcan. El Cuadro 8 nos muestra también los resultados de las MMD y desviaciones standard con las correlaciones corregidas y sólo para ver la magnitud del error producido por ignorar la dependencia lateral. Se observará que, en general, los valores de los datos corregidos son algo superiores a los otros, pero la interpretación de la significación no cambia substancialmente.

Todas las "distancias" de la muestra, aunque pequeñas, son significativas, puesto que valen más del doble de sus desviaciones standard. La única excepción son las poblaciones prehistóricas (NC y BH). Esto nos sugiere que las gentes que vivieron durante el Neolítico-Cobre y Bronce-Hierro, aún siendo bastante parecidas a lo largo de dichos períodos de tiempo, no fueron totalmente iguales. El resto de los resultados se puede sumarizar como sigue:

10) La menor "distancia" entre los pares de poblaciones comparados, obtenida a través de la fórmula MMD, está entre los grupos 1 y 2, hasta tal punto que carece de significado como ya hemos mencionado. Es decir, las poblaciones prehistóricas no difieren significativamente entre sí. Esto se deduce de los menores valores que toma la Medida de Divergencia (0.0019) frente a la varianza (0.0038), lo cual determina la no significación de la divergencia. Lo mismo ocurre en las divergencias masculinas (0.0085/0.0065) y femeninas (0.0219/0.0127).

Variaciones craneales no métricas

Este resultado, por otra parte esperado, viene a confirmar lo que sospechábamos, por la prehistoria, de la región andaluza: que no hubo infiltraciones étnicas de alguna magnitud en la época de las navegaciones, sino mero intercambio cultural y crecimiento de la población básica. Podemos decir que las gentes del Neolítico-Cobre proporcionaron un "pool" genético ancestral, a partir del cual se desarrollaron las poblaciones del Bronce-Hierro y todas las que vinieron después.

20) La mayor "distancia" que aparece al efectuar las comparaciones (0.0554) está entre las poblaciones 1 y 3 (NC-MED), con muy poca diferencia respecto a la "distancia" de los grupos 2 y 3 (BH-MED). Este paralelismo es fácil de comprender, puesto que las dos poblaciones prehistóricas son prácticamente la misma. Sin embargo, cabría esperar que la mayor divergencia apareciera entre los dos grupos más distanciados en el tiempo, NC (1) y MOD (4), en vez de entre el 1 y el 3. Al parecer, la población medieval posee unas características diferenciales de mayor peso, incluso, que los cambios originados con el paso del tiempo en la primitiva población andaluza.

Por el contrario, en las mujeres, la mayor divergencia no está entre las poblaciones 1 y 3, sino entre la 2 y la 3, siendo muy significativa. Puesto que el factor femenino ha revelado la mayor homogeneidad en todas las comparaciones y, puesto que las "distancias" femeninas NC-BH no son significativas, hemos de pensar que las mujeres del período Neolítico-Cobre tienen mayor parentesco con las del período medieval que las del Bronce-Hierro y que, seguramente, son las responsables de las pequeñas diferencias no significativas entre ambos grupos prehistóricos.

30) Las relaciones de "distancia" que se establecen entre las poblaciones prehistóricas (1 y 2), frente a la medieval y frente a la moderna, son bastante parecidas, aunque destaca el mayor distanciamien-

to de los cráneos medievales, lo cual refleja pocos cambios, desde la Edad Media hasta la época actual.

La "distancia" generada, desde el Neolítico hasta los modernos, es menor en las mujeres (0,0185) que en los hombres (0,0526), lo que sugiere una estabilidad en las frecuencias génicas del sexo femenino o mayor parecido entre las mujeres más distantes, entre sí, que entre los hombres. Esto se confirma también con las menores "distancias" BH-MOD de las mujeres (0,0242), respecto de los hombres (0,0440).

Con relación a la separación NC-MED, hay menor diferencia entre las "distancias" masculinas (0,0644) y femeninas (0,0580), pero la separación BH-MED refleja un mayor distanciamiento femenino (0,0963) que masculino (0,0514). De nuevo, las mujeres neolíticas aparecen más similares a las medievales que las del Bronce-Hierro, a pesar de que estas últimas están próximas en el tiempo.

40) Las poblaciones medieval y moderna, entre sí, ofrecen el menor grado de divergencia de todos, siempre que consideremos las dos poblaciones prehistóricas como una sola. Esta "distancia" es comparable, asimismo, a la del BH-MOD y, siendo NC-BH prácticamente la misma población, resulta que los cráneos más antiguos se diferencian de los modernos casi igual que de los medievales. O, dicho de otra forma, las relaciones de parentesco que se establecen entre cráneos prehistóricos, medievales y modernos, podrían considerarse como de "primos."

El distanciamiento entre MED (3) y MOD (4) es menor en la muestra global (0,0370), algo mayor en los hombres (0,0417) y mayor en las mujeres (0,0529).

COMENTARIOS. Significado de las Medidas de Divergencia.

Haremos referencia en estas líneas, principalmente al diagrama de las Figuras 5, 6 y 7.

El primer punto que merece comentarse es el hecho de que la "distancia" generada entre las poblaciones 1 y 2 no sea significativa. Al no ser negativo o cero el valor de la MMD, no podemos admitir que las poblaciones prehistóricas sean totalmente iguales, pero podemos decir que, aunque existan algunas diferencias mínimas (reveladas por la MMD), no son significativas y la población del NC podría ser virtualmente la misma que la del BH. Sucede igual, pero con mayores diferencias, en las "distancias" generadas por las frecuencias masculinas (0.0085) y femeninas (0.0219). Esto se explica fácilmente por varias razones. En primer lugar, hay una continuidad temporal entre ambos períodos cronológicos, es decir, son consecutivos y sin lapso intermedio, al contrario de lo que ocurre con las restantes poblaciones arqueológicas. Por anteriores publicaciones (Berry-Berry, 1967) se ha visto que existe una tendencia general, en las poblaciones separadas por un largo período de tiempo, a ser más distantes morfológicamente, que las que están próximas en el tiempo (nuestro caso).

Por otro lado, los hallazgos arqueológicos (cerámicas, piezas de adorno, útiles de trabajo etc..) avalan también la tesis de que la Edad del Bronce y la Cultura del Argar en nuestra región, no fue sino una continuación de la misma Edad del Cobre, en cuanto a sus habitantes se refiere. Los cambios que se van sucediendo hasta la Edad del Hierro son innovaciones culturales, principalmente perfeccionamiento de nuevas técnicas (hornos de fundición), pero no transvase de gentes foráneas, que pudiesen originar un cambio apreciable en la dotación genética básica.

Respecto a los posibles contactos con el Próximo Oriente durante el Eneolítico (3.000 a.C.), se ha albergado la duda, hasta ahora, de

que hubieran podido haber infiltraciones étnicas a través de las navegaciones de la época (Arteaga, 1976-78), pero parecen ya fuera de lugar tales suposiciones: "Si las poblaciones argáricas no están formadas por gentes venidas de fuera, como se ha venido demostrando hasta aquí, habrá que admitir, por tanto, que las características físicas de estas gentes serán, esencialmente, las mismas que las de la población autóctona que vivió en la zona durante el Neolítico" (Botella, 1976).

Basándonos en los datos de la divergencia, representados gráficamente (Fig. 5), podremos dar algunas explicaciones sobre las relaciones de "distancia" que se establecen entre estas cuatro poblaciones temporales.

Puesto que las poblaciones 1 y 2 son tan parecidas, se distancian casi lo mismo, tanto una como otra, de los grupos restantes, con lo que las comparaciones quedan reducidas al triángulo formado por las muestras prehistóricas, medieval y moderna. Si observamos el parecido entre estas poblaciones, en orden creciente de semejanza, veremos:

1º) Que la mayor "distancia" (23) es la generada entre las poblaciones prehistórica y medieval, o lo que es lo mismo, estas poblaciones son las menos parecidas genéticamente. Aparte del hecho de la separación en el tiempo (18-20 siglos) entre ellas, hemos de considerar las características especiales de la Torrecilla (muestra poco representativa de toda la población medieval) a la hora de explicar este distanciamiento.

2º) En 2º lugar, está la "distancia" entre los cráneos prehistóricos y modernos (20) que, al tener la máxima separación temporal, podría esperarse fueran los más distintos genéticamente, y no siendo así, hemos de admitir la poca heterogeneidad habida en la población andaluza, desde la prehistoria hasta nuestros días.

O bien, los cambios en las frecuencias de variantes se producen con gran lentitud, o bien, las posibles infiltraciones en los movimientos de población se realizaron a cargo de gentes con una constitución genética muy parecida.

3º) Por último, tenemos la menor "distancia" (19.2), que corresponde a los dos grupos de cráneos más semejantes, medievales y modernos, con poca diferencia respecto a los anteriores. Esto nos sugiere la siguiente pregunta ¿son los cráneos modernos, realmente, más similares a los medievales, que a sus mismos antecesores prehistóricos?. La explicación que podría responder a esta cuestión está en el hecho de la mayor proximidad temporal entre MED y MOD, y, en que la misma población de la Torrecilla también está constituida, en bastante proporción, por las gentes del Neolítico-Cobre y del Bronce-Hierro.

Los datos resultantes de corregir las correlaciones bilaterales producen unos valores muy similares a los no corregidos, pero algo superiores, como ya mencionamos con anterioridad. Solo en la "distancia corregida" NC-BH, la diferencia se hace más palpable, llegando a aproximarse a la significación (0,0139/0,0093). Parece que las correcciones han conseguido separar, con más fuerza, ambos períodos cronológicos.

En realidad, las diferencias encontradas entre unas poblaciones y otras son muy pequeñas, como cabría esperar tratándose de la misma gente, pero podemos afinar diciendo que los mayores cambios acaecidos en la morfología craneal no métrica de la población andaluza han ocurrido en el período de tiempo que va desde la Edad del Hierro hasta la época medieval. Con la salvedad, ya mencionada, de que la Torrecilla no es una muestra totalmente heterogénea, como las demás, y puede distorsionar ligeramente los resultados. Diríamos que esta población, en tal contexto, está relacionada con las restantes, pero solo como "primos segundos".

CUADRO 7a.- Transformaciones Angulares (O) de las frecuencias (P): Sexos y edades agrupados

RASGOS	NEOLITICO-COBER		BRONCE-HIERRO		MEDIEVALES		MODERNOS	
	(K/N)	(O)	(K/N)	(O)	(K/N)	(O)	(K/N)	(O)
1	11/148	1,007884	9/114	0,987927	16/123	0,824079	17/251	1,048622
2	24/142	0,717325	40/216	0,677361	38/228	0,725844	84/492	0,717102
4	25/248	0,919334	40/230	0,706744	42/248	0,719615	92/520	0,700913
5	80/252	0,372172	49/234	0,617172	78/248	0,378451	148/520	0,444430
6	25/94	0,481592	34/126	0,474294	23/170	0,811285	36/518	1,033999
7	8/78	0,902654	8/98	0,976277	11/164	1,036578	28/520	1,098669
8	6/96	1,047474	13/162	0,927057	19/152	0,940735	70/494	0,796845
9	52/96	-0,082572	81/158	-0,025160	198/244	-0,669274	359/500	-0,410647
11	4/114	1,173141	8/148	1,088644	4/238	1,295915	33/482	1,037805
12	18/128	0,794084	29/176	0,729753	42/248	0,719015	110/506	0,599348
13	77/158	0,025160	83/170	0,023394	103/240	0,141552	285/518	-0,100361
14	3/146	1,261734	4/152	1,226618	12/242	1,113293	12/518	1,259213
15	25/150	0,723854	22/162	0,809518	68/240	0,446199	71/520	0,811805
16	33/102	0,357073	57/142	0,197923	75/154	0,025810	265/472	-0,122931
19	114/278	0,189186	70/194	0,280595	120/246	0,024294	275/516	-0,065812
21	23/266	0,968414	16/184	0,964315	5/234	1,563994	20/486	1,157553
22	24/146	0,729765	10/152	1,040816	28/208	0,814366	59/510	0,874350
24	11/196	1,082856	9/174	1,100644	12/240	1,111365	23/512	1,139422
25	25/230	0,893451	17/196	0,965560	19/240	0,993972	39/518	1,011804
26	17/240	1,025164	18/198	0,951179	16/238	1,039111	23/516	1,141129
28	16/236	1,036818	25/208	0,857182	97/246	0,212115	64/520	0,851792
29	23/248	0,946311	18/224	0,989193	36/248	0,785019	45/520	0,976805
30	130/250	-0,039852	111/232	0,042932	132/248	-0,064302	258/520	0,907678
31	20/128	0,750779	11/91	0,948215	17/123	0,806623	15/233	1,050262
33	127/262	0,030423	108/188	-0,148698	116/240	0,033201	165/454	0,276020

CUADRO 7b.- Transformaciones Angulares (O) de las frecuencias (P): Hombres

RASGOS	NEOLITICO-COBRE 90 cráneos		BRONCE-IERRO 69 cráneos		MEDIEVALES 50 cráneos		MODERNOS 162 cráneos	
	(E / N)	(O)	(E / N)	(O)	(E / N)	(O)	(E / M)	(O)
1	3 / 83	1,160683	7 / 62	0,866603	6 / 49	0,833558	8 / 162	1,110207
2	14 / 78	0,685417	21 / 124	0,715556	21 / 94	0,579266	48 / 308	0,756102
4	12 / 136	0,957202	23 / 124	0,673893	24 / 100	0,540874	58 / 322	0,691607
5	43 / 136	0,373606	29 / 128	0,573599	36 / 160	0,280923	92 / 322	0,441446
6	17 / 52	0,346588	23 / 70	0,344861	13 / 60	0,591354	21 / 320	1,047268
7	3 / 42	0,993554	5 / 62	0,971484	4 / 65	1,047262	13 / 322	1,159082
8	1 / 54	1,243677	10 / 84	0,852703	9 / 72	0,832891	46 / 312	0,779442
9	25 / 46	-0,128039	47 / 88	-0,067471	78 / 94	-0,711136	217 / 314	-0,390829
11	4 / 58	1,011995	4 / 92	1,127891	3 / 94	1,185479	24 / 298	0,990200
12	10 / 64	0,743775	20 / 100	0,636152	24 / 96	0,517697	68 / 318	0,607160
13	36 / 82	0,120784	52 / 96	-0,082572	44 / 94	0,063203	188 / 320	-0,175353
14	1 / 80	1,301667	4 / 88	1,117876	9 / 94	0,927501	6 / 320	1,285436
15	12 / 86	0,793396	14 / 102	0,801667	30 / 96	0,380255	51 / 322	0,749292
16	20 / 54	0,257424	36 / 86	0,161633	40 / 72	-0,109820	176 / 302	-0,165776
19	65 / 150	0,132844	41 / 110	0,255018	61 / 98	-0,244577	178 / 320	-0,112387
21	15 / 146	0,909447	13 / 103	0,833755	4 / 94	1,132655	13 / 310	1,151098
22	13 / 74	0,694624	8 / 86	0,335252	9 / 86	0,897454	28 / 318	0,963737
24	7 / 116	1,059126	8 / 100	0,922371	8 / 96	0,969999	14 / 318	1,141158
25	17 / 132	0,828455	6 / 106	1,073076	11 / 96	0,857916	23 / 322	1,024596
26	12 / 138	0,961775	14 / 114	0,844878	7 / 96	1,007535	17 / 322	1,101003
28	5 / 140	1,173578	11 / 108	0,909308	25 / 98	0,506227	36 / 322	0,885139
29	8 / 142	1,078427	8 / 120	1,034519	10 / 98	0,907529	21 / 322	1,048929
30	80 / 142	-0,126212	65 / 128	-0,015505	62 / 98	-0,265758	160 / 322	0,006192
31	11 / 68	0,729897	5 / 53	0,921766	12 / 49	0,523753	11 / 145	1,001970
33	81 / 150	-0,079556	55 / 104	-0,250234	44 / 96	0,082572	109 / 284	0,233702

CUADRO 7c.- Transformaciones Angulares (O) de las frecuencias (P): Mujeres

RASROS	NEOLITICO-COBRE 56 cráneos		BRONCE-IERRO 39 cráneos		MEDIEVALES 47 cráneos		MODERNOS 95 cráneos	
	(K/N)	(O)	(K/N)	(O)	(K/N)	(O)	(K/N)	(O)
1	7 / 50	0,784050	1 / 34	1,159567	7 / 47	0,758431	9 / 95	0,930980
2	7 / 48	0,767248	15 / 56	0,473753	10 / 88	0,869739	36 / 178	0,633778
4	12 / 34	0,783806	13 / 70	0,688511	12 / 94	0,828520	34 / 190	0,692883
5	33 / 88	0,249797	11 / 70	0,742565	37 / 94	0,212126	54 / 190	0,443747
6	5 / 30	0,701989	4 / 30	0,790101	7 / 74	0,927625	15 / 190	0,993122
7	3 / 28	0,862836	0 / 20	1,350808	4 / 68	1,055083	14 / 190	1,012595
8	4 / 28	0,762097	2 / 42	1,086116	7 / 48	0,767248	24 / 174	0,803837
9	16 / 30	-0,084595	19 / 40	0,048814	76 / 92	-0,701318	128 / 178	-0,450885
11	0 / 44	1,421167	4 / 38	0,878610	1 / 92	1,319737	9 / 176	1,103358
12	6 / 46	0,809219	8 / 46	0,692602	12 / 94	0,828520	39 / 180	0,598675
13	31 / 58	-0,067858	20 / 46	0,128039	38 / 90	0,154469	93 / 190	0,020944
14	2 / 48	1,117333	0 / 38	1,409976	2 / 92	1,243033	6 / 190	1,199987
15	8 / 48	0,711933	6 / 38	0,730258	30 / 92	0,351289	18 / 190	0,337894
16	10 / 36	0,447404	12 / 24	0,000000	28 / 62	0,095395	85 / 164	-0,036372
19	38 / 100	0,239932	20 / 60	0,334099	41 / 94	0,126661	96 / 188	-0,021166
21	8 / 92	0,956791	3 / 52	1,052278	0 / 90	1,465775	7 / 168	1,146520
22	7 / 58	0,842042	2 / 38	1,061324	14 / 86	0,729834	30 / 184	0,734597
24	3 / 66	1,110743	1 / 52	1,237500	3 / 94	1,185479	8 / 186	1,141277
25	6 / 76	0,981815	7 / 64	0,877986	5 / 94	1,085283	15 / 188	0,989985
26	4 / 80	1,095621	4 / 60	1,021476	5 / 94	1,086283	6 / 186	1,195996
28	7 / 72	0,918651	6 / 64	0,927734	49 / 92	-0,064565	26 / 190	0,807460
29	9 / 82	0,880759	6 / 68	0,947304	16 / 94	0,711136	23 / 190	0,854055
30	40 / 82	0,024100	29 / 68	0,145455	47 / 94	0,000000	95 / 190	0,000000
31	6 / 46	1,809219	3 / 27	0,849726	2 / 47	1,112547	4 / 84	1,107149
33	37 / 86	0,138382	27 / 58	0,067858	45 / 92	0,021508	49 / 162	0,403508

Cuadro 8

Media de las Medidas de Divergencia (con sus desviaciones standard) entre pares de poblaciones esqueléticas andaluzas, estando los sexos y edades agrupados.

	NC	BH	MED	MOD
NC		0,0139 (0,0093)	0,0631 (0,0085)	0,0412 (0,0075)
BH	0,0019 (0,0038)		0,0606 (0,0067)	0,0387 (0,0056)
MED	0,0554 * (0,0041)	0,0527 * (0,0032)		0,0404 (0,0037)
MOD	0,0399 * (0,0026)	0,0371 * (0,0024)	0,0370 * (0,0020)	

(Medidas de divergencia corregidas)

(Medidas de divergencia sin corregir)

(*) Las distancias son significativas al nivel 0,05 de probabilidad si valen igual o el doble de sus desviaciones standard.

Cuadro 9

Media de las Medidas de Divergencia (con sus desviaciones standard) entre pares de poblaciones esqueléticas andaluzas, de los hombres y mujeres por separado.

	NC	BH	MED	MOD
NC		0,0085 (0,0066)	0,0644 * (0,0071)	0,0528 * (0,0046)
BH	0,0219 (0,0127)		0,0514 * (0,0066)	0,0440 * (0,0041)
MED	0,0580 * (0,0094)	0,0963 * (0,0105)		0,0417 * (0,0045)
MOD	0,0185 * (0,0075)	0,0242 * (0,0066)	0,0529 * (0,0054)	

Hombres

Mujeres

(*) Las distancias son significativas al nivel 0,05 de probabilidad si valen igual o el doble de sus desviaciones standard.

Diagrama representativo de las Medidas de Divergencia.
 (Sexos y edades agrupados)

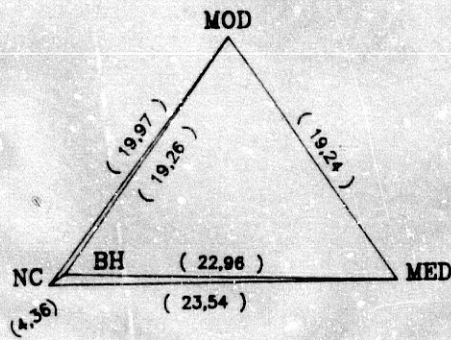


Fig.5a. Medidas de Divergencia sin corregir.

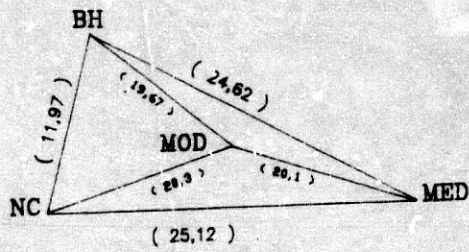


Fig.5b.- Medidas de Divergencia corregidas.

Diagrama representativo de las Medidas de Divergencia.
(HOMBRES/MUJERES)

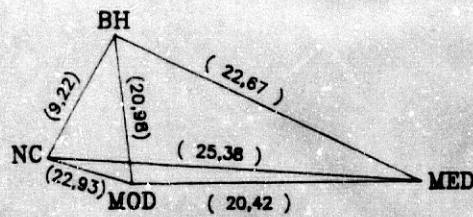


Fig.6.- Medidas de Divergencia. HOMBRES.

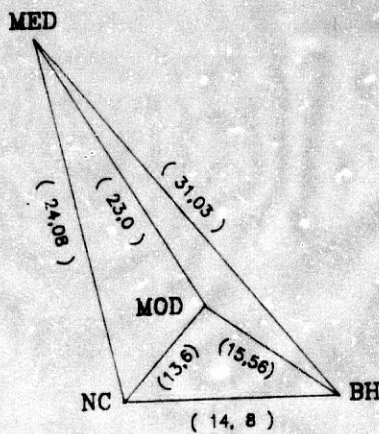


Fig.7.- Medidas de Divergencia. MUJERES.

VII.- MODELO GENETICO REGIONAL.

Este capítulo pretende conformar lo que hemos denominado "modelo genético regional", que va a estar constituido por aquellos rasgos cuya frecuencia de aparición no ha variado a lo largo de los diversos períodos de tiempo, es decir, un prototipo de las frecuencias de rasgos que representan la dotación genética básica de la población andaluza. Y también, por otra serie de rasgos, variables en cuanto a sus frecuencias en cada época, que representan la heterogeneidad de la población andaluza.

Modelo genético. Heterogeneidad de la población

El primer paso a seguir, con vistas a conseguir un patrón de frecuencias homogéneas, es calcular el número de diferencias significativas entre frecuencias de rasgos individuales de cada par de poblaciones. Para ello, se ha aplicado un test X^2 corregido, según la técnica habitual, sobre las seis posibles comparaciones de grupos de cráneos y teniendo en cuenta la muestra total examinada (hombres, mujeres y subadultos).

Aunque se han efectuado las comparaciones entre poblaciones para cada uno de los rasgos, sólo se presentan aquí los caracteres cuyas diferencias en la frecuencia de aparición resultaron estadísticamente significativas (al nivel del 5% de probabilidad o más). Fueron los siguientes:

Variación craneal no métrica...

Diferencias individuales significativas (χ^2) entre poblaciones.
(Hombres, mujeres y sub-adultos)

Rasgos	Poblaciones					
	1-2	1-4	2-4	2-3	3-4	1-3
4	6,96					4,42
5	6,73		4,35	6,32		
6		32,07	39,95	7,58	6,25	6,10
9		8,49	17,83	38,90	9,94	24,40
11					7,69	
13					9,14	
15				11,28	22,70	6,29
16		18,08	10,58			6,07
19		10,43	16,04	6,62		
21			4,64	7,96		8,79
22	6,20					
26			4,85			
28		4,68		41,70	72,38	69,74
29				4,26	5,51	
31		6,95			4,55	
33		9,63	23,37		8,88	

Una vez conseguidas las diferencias significativas individuales, se eliminan momentáneamente del total de rasgos. Puesto que la población de la Torrecilla no se puede considerar representativa de toda la

gente que vivió en Andalucía durante la época medieval, dada las especiales condiciones de aislamiento geográfico y grado de endogamia ya referidos, se ha decidido excluirla del citado patrón de frecuencias afines. Este incluirá, por tanto, los rasgos cuya frecuencia de aparición no difiere significativamente en tres de los periodos estudiados: 1, 2 y 4 (correspondientes a las comparaciones de las columnas 1-2, 1-4 y 2-4). Los caracteres que no aparecen en las diferencias significativas expuestas compondrán el patrón o "modelo" de frecuencias semejantes, que se presenta a continuación junto con la frecuencia media de aparición:

Modelo genético regional	Frecuencia media de aparición
Rasgos	
Nº 1) Metopismo	7,30 %
Nº 2) Agujero cigomático-facial ausente	17,50 %
Nº 3) Hueso japoni um	0,00 %
Nº 7) Agujero etmoidal posterior ausente	8,00 %
Nº 8) Agujero infraorbitario accesorio	9,50 %
Nº10) Carilla condílea doble	0,50 %
Nº11) Tubérculo precondíleo	5,20 %
Nº12) Canal condíleo anterior doble	17,40 %
Nº13) Agujero de Ves lio	50,80 %
Nº14) Agujero oval incompleto	2,30 %
Nº15) Agujero espinoso abierto	14,70 %
Nº17) Torus palatino	0,00 %
Nº18) Torus maxilar	0,00 %
Nº20) Hueso bregmático	0,50 %

Variación craneal no métrica...

Nº22) Articulación fronto-temporal	2,60 %
Nº24) Huesos escamosos temporo-parietales	5,10 %
Nº25) Hueso en incisura parietal presente	9,00 %
Nº27) Torus auditivo	1,10 %
Nº29) Agujero mastoideo ausente	8,70 %
Nº30) Agujero mastoideo extrasutural	49,80 %
Nº32) Hueso epactal	2,10 %

Podemos decir que la población andaluza es homogénea, en cuanto a los caracteres no métricos enumerados más arriba, en un 63,6 % de sus rasgos (21/33). Estos 21 caracteres pueden utilizarse como un patrón genético regional, destinado a servir de marco para futuras comparaciones con otras poblaciones esqueléticas afines a la nuestra. Hemos de recordar que las frecuencias de aparición de los rasgos inferiores al 0,05 no son buenas discriminantes entre poblaciones, por lo que habrá que eliminarlas del conjunto para sacar un "modelo" más fidedigno.

Los restantes caracteres (12/33), representados por las diferencias significativas anteriormente vistas, serán los responsables de la heterogeneidad (36.4 %) o variabilidad encontrada en la población andaluza.

Hemos analizado también las diferencias significativas entre frecuencias de rasgos individuales masculinas y femeninas, por separado, para ver las particularidades de cada uno de los sexos.

Con arreglo a los resultados que se obtengan, compondremos unos nuevos "modelos" masculino y femenino con los rasgos que sean homogéneos en las 3 poblaciones referidas. El resto de los caracteres, como siempre, será el responsable de la heterogeneidad masculina o femenina, respectivamente.

Diferencias individuales significativas (X_c^2) entre poblaciones.
(Hombres).

Rasgos	Poblaciones					
	1-2	1-4	2-4	2-3	3-4	1-3
4	4,46	5,55				
5				4,27		
6		30,50	37,09		12,36	
8		5,73				
9			6,83	17,30	6,28	9,98
13		5,25				
15						6,70
16		7,52	6,63			
19		5,70				
21		5,36	7,46			
22		4,03				
26			5,23			
28		6,08				23,24
33		9,12	16,94			16,94

La homogeneidad de la muestra masculina es de un 63,6 % (21/33) y la heterogeneidad de un 36,4 % (12/33).

Variación craneal no métrica...

Diferencias individuales significativas (X_c^2) entre poblaciones.
(Mujeres).

Rasgos	Poblaciones					
	1-2	1-4	2-4	2-3	3-4	1-3
5	8,20					
9			7,79	7,79		8,94
15					21,38	
16		5,92				
19		3,97	5,05	5,05	47,73	
28						32,14
33			4,33	4,33	7,99	

La homogeneidad de la muestra femenina es de un 84,9 % (28/33) y la heterogeneidad de un 15,2 % (5/33).

Los caracteres que presentaron diferencias, en su frecuencia de aparición, entre poblaciones (salvo la población medieval), tanto en el grupo conjunto como en hombres y mujeres, por separado, fueron los siguientes:

- Canal condíleo posterior (Nº 9)
- Agujero palatino menor accesorio (Nº 16)
- Agujero parietal presente (Nº 19)
- Huesecillos lambdaideos (Nº 33)

Tales rasgos son responsables del mayor porcentaje de heterogeneidad en las muestras prehistórica y actual. Es decir, las diferencias que pueden existir entre ambas poblaciones se deben al substrato gené-

tico de estos caracteres. Las demás diferencias significativas son rasgos que varían su frecuencia según se refiera a hombres o mujeres, y, a veces, debido al efecto compensatorio que pueden ejercer los subadultos en alguna muestra en particular.

Los "modelos" de frecuencias masculino y femenino serían:

Rasgos	Masculino	Femenino
NO 1)	6,6 %	3,6 %
NO 2)	16,8 %	20,5 %
NO 3)	00,0 %	00,0 %
NO 4)		16,9 %
NO 5)	27,6 %	
NO 6)		12,6 %
NO 7)	6,4 %	6,0 %
NO 8)		11,0 %
NO10)	0,2 %	0,9 %
NO11)	6,4 %	5,2 %
NO12)	19,0 %	17,4 %
NO13)		48,6 %
NO14)	2,6 %	2,5 %
NO15)	14,5 %	14,0 %
NO17)	00,0 %	00,0 %
NO18)	00,0 %	00,0 %
NO20)	0,8 %	
NO21)		6,2 %
NO22)		11,2 %
NO23)	1,0 %	5,3 %
NO24)	6,1 %	3,6 %
NO25)	8,6 %	8,9 %
NO26)		5,0 %

Variación craneal no métrica...

Nº27)	----- 1,4 %	----- 1,0 %
Nº28)	-----	----- 10,9 %
Nº29)	----- 6,3 %	----- 10,6 %
Nº30)	----- 52,3 %	----- 47,1 %
Nº31)	----- 11,1 %	----- 9,6 %
Nº32)	----- 1,9 %	----- 1,8 %

RESULTADOS

El marco de frecuencias encontrado resulta ser bastante homogéneo en la muestra conjunta (sexos y edades agrupados), con un 63,6 % de rasgos que no han variado su frecuencia, desde la prehistoria a la actualidad, y un 36,4 % responsable de la heterogeneidad habida.

Las frecuencias masculinas presentan los mismos porcentajes que la muestra global y, casi las mismas diferencias significativas (menos 4 rasgos que no coinciden en los dos grupos), pero los datos más destacables son los de las mujeres, con un 84,9 % de homogeneidad frente a un 15,2 % de heterogeneidad.

Si las mujeres son las más homogéneas de toda la muestra y los cráneos masculinos/subadultos ofrecen ciertas diferencias significativas, tal y como se ha visto en páginas precedentes, hemos de pensar que los cambios producidos en las frecuencias génicas de la población andaluza, con el paso del tiempo, se deben casi por completo a ese factor subadulto y masculino de la población.

Tradicionalmente, el papel de las mujeres ha estado relegado a funciones domésticas y de estancia en el hogar, siendo el hombre el que se desplazaba y tenía la posibilidad de entremezclarse con gentes de otros territorios. Esta podría ser la explicación, al menos en parte, de la menor variación sufrida por las frecuencias femeninas a lo largo

del tiempo, en contraposición a las masculinas, y del considerable grado de homogeneidad encontrado en las mujeres.

Diferencias individuales significativas, entre poblaciones, incluyendo la muestra medieval.

Si observamos las diferencias significativas entre rasgos individuales, en todas las columnas a la vez, podremos ver la influencia de la Torrecilla en la heterogeneidad global de la población andaluza.

Con respecto a la muestra conjunta (sexos y edades agrupados):

La columna (3-4) es la que presenta mayor número (9) de diferencias significativas y, por tanto, la mayor heterogeneidad (9/33) 27,2 % de toda la muestra. Quiere decir esto que las poblaciones más diferentes, o heterogéneas, son las muestras de la Torrecilla y la Moderna, con una diferenciación próxima al 30 %.

La columna (1-2) es la de menor número (2) de diferencias significativas, con solo un 6,06 % de heterogeneidad (2/33). Las poblaciones más homogéneas son las que vivieron durante los períodos de tiempo Neolítico-Cobre y Bronce-Hierro, con una diferenciación algo por encima del 5 %.

Con respecto a los hombres:

El mayor número de diferencias significativas (10) aparece en la columna (1-4), con una heterogeneidad (10/33) del 30,3 %. Los hombres más heterogéneos son, sin embargo, los que vivieron durante el período Neolítico-Cobre y los Modernos. Además, esta diferenciación es algo superior a la que se establece, en la muestra conjunta, entre el Neolítico-Cobre y la Torrecilla.

Variación craneal no métrica...

El menor número de diferencias significativas (1) corresponde, como siempre, a la columna (1-2), con una homogeneidad prácticamente total (1 sola diferencia significativa puede deberse al azar). Los hombres más parecidos siguen siendo los de las poblaciones prehistóricas que, en este caso, son totalmente homogéneos.

Con respecto a las mujeres:

Presentan el mismo número de diferencias significativas (3) en las columnas (2-3), (2-4) y (3-4), con una heterogeneidad (3/33) del 9,09 %, la menor de toda la muestra. Las mujeres de las poblaciones Bronce-Hierro, Medievales y Modernas son igual de diferentes entre ellas, con una diferenciación que no alcanza el 10 %.

Coinciden exactamente con los hombres en la similitud de los dos períodos prehistóricos, 1 sola diferencia significativa en los 33 rasgos observados, es decir, total homogeneidad.

Resumiendo, las mujeres son muy homogéneas: totalmente similares en las poblaciones prehistóricas y algo diferentes (9,1 %) en los restantes períodos cronológicos.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

Uno de los motivos que nos impulsó a realizar el presente estudio fue la posibilidad de emplear las nuevas técnicas de análisis estadístico multivariado, que utilizan como variables rasgos craneales discontinuos o no-métricos, sobre el material esquelético andaluz depositado en el Laboratorio de Antropología (Departamento de Anatomía) de la Facultad de Medicina, Universidad de Granada.

Hasta la presente, diversas publicaciones, incluyendo Tesis Doctorales, y, principalmente fuera de España, han utilizado con cierto éxito el citado método no-métrico y han puesto de manifiesto, igualmente, sus limitaciones, así como las posibilidades teóricas de mejorarlo una vez que se conozcan más a fondo la herencia de las variantes discontinuas y otras variables demográficas, históricas o biológicas, que intervienen en la comprensión y uso de esta técnica antropológica.

Las clásicas técnicas tradicionales (índices y medidas craneales) han probado su valor frente a comparaciones entre poblaciones esqueléticas alejadas o distantes, como pueden ser amplias categorías de humanidad, pero cuando se trata de ver diferencias muy pequeñas, como las que se establecen entre grupos humanos estrechamente ligados, han sido menos definitivas. Las diferencias entre frecuencias de variables no métricas parecen reflejar más exactamente los cambios microevolucionarios a pequeña escala. Puesto que el material, objeto de nuestro estudio, ya fue examinado métricamente casi en su totalidad (excepto los cráneos modernos), hemos querido aportar nuevos datos, a la luz de consideraciones estadísticas, derivados del análisis de las frecuencias génicas de sus caracteres craneales no-métricos.

Las "distancias" obtenidas con datos métricos y no-métricos son, al menos, similares, ofreciendo ambos análisis unos resultados que se pueden interpretar como genéticamente significativos (Corruccini,

1974). La Medida de Divergencia estadística ha conseguido diferenciar poblaciones prehistóricas, tan bien o mejor, que las habituales técnicas osteométricas (Birkby, 1973). Teniendo en cuenta que ambos métodos producen resultados comparables, y que la mayor dificultad en la interpretación de las divergencias genéticas estriba en que sólo puede aplicarse críticamente sobre poblaciones entrecruzadas (como es nuestro caso), decidimos ensayar el método no métrico en este estudio preliminar sobre el material esquelético andaluz del SE.

Los resultados obtenidos coinciden bastante con lo que ya se sabía, por anteriores análisis métricos y morfológicos, de las dos poblaciones prehistóricas y la medieval: la gran uniformidad existente entre todas las muestras. La población de la Torrecilla es el único elemento que, a veces, distorsiona esta homogeneidad, pero nunca con una diferencia excesiva respecto a las otras "distancias".

En cuanto a la población moderna, ocupa una posición intermedia entre los dos grupos de cráneos más antiguos y el medieval: la "distancia" (Fig. 5) que la separa de los cráneos prehistóricos (N-C: 20; B-H: 19,3), no es mucho mayor que la que la separa de los medievales (19,2), es decir, no rompe el marco de homogeneidad.

El primer aspecto explorado se refiere a la distribución de los rasgos en cada una de las poblaciones analizadas. Hemos constituido, al respecto, una especie de "modelo genético regional" con los rasgos, cuyas frecuencias de aparición son las mismas en los cráneos prehistóricos y actuales, que podría servir, en un futuro, para compararse con otros posibles "modelos regionales" (siempre que incluyan los mismos caracteres y muestren algún grado de afinidad con estas poblaciones andaluzas). La población de la Torrecilla se ha excluido del citado análisis de frecuencias comunes, por considerarse muestra poco representativa de toda la gente que pudo vivir durante la época medieval. También se han eliminado del análisis los rasgos con frecuencias inferiores al 5 %, por no ser buenas discriminantes entre poblaciones (Co-

rruccini, 1974), aunque algunas de ellas pueden superar nuestros valores en otras comunidades. Por ejemplo, Ardito (1977) ha observado frecuencias del 12,2 % y 22,2 % para el rasgo nº 10 (carilla condílea doble), en lombardos y venecianos, respectivamente, frente a un 0,5 % de frecuencia media, que hemos encontrado nosotros en la población andaluza antigua y moderna. También el rasgo nº 14 (Agujero oval incompleto) ha alcanzado frecuencias del 5 % y el 9,2 % en otras antiguas poblaciones italianas (Vecchi, 1969) y en los cráneos andaluces solo un 2,3 %. Pero, en general, la mayoría de estos caracteres (Hueso bregmático, Art. fronto-temporal, Torus auditivo o Hueso epactal) no suelen superar el 5 % de frecuencia de aparición. En el Capítulo VII aparecen los resultados correspondientes al "modelo genético regional" de la muestra total examinada (hombres, mujeres y subadultos) y el de los dos sexos, por separado. La incidencia de los rasgos en la Torrecilla aparece detalladamente en el Cuadro 1, y las diferencias significativas con las demás poblaciones se puede ver en el Capítulo VII.

Respecto a la correlación, en los rasgos bilaterales, se ha visto que oscila desde un grado "pequeño" a "moderado", muy parecido en todas las poblaciones. Y, la tendencia general de estos rasgos es hacia la dependencia, tal y como aparece en los Cuadros 4a, 4b, 4c y 4d. Al corregir las correlaciones, en las Medidas de Divergencia, los datos resultantes parecen ser más significativos.

Se han analizado las diferencias entre frecuencias, según el sexo, dentro de cada una de las poblaciones: no ha habido ningún dimorfismo sexual en las dos poblaciones prehistóricas, siendo el porcentaje de variación sexual (4/30) en las poblaciones medieval y moderna igual 13,3 %, aunque el patrón de diferencias sexuales es distinto.

Las diferencias de edad, entre grupos de edades prepuberal y postpuberal), se han determinado en una muestra combinada, que incluye las 4 poblaciones estudiadas, y en la muestra medieval, independientemente. En el primer caso, hemos constatado un 33,3 % de diferenciación

con la edad, pero posiblemente estos datos no sean "reales", por haberse incluido factores de heterogeneidad intrapoblación. Las diferencias de edad en la Torrecilla fueron de un 10 % (3/30) y, en este caso, si son reales. En esta muestra se puede ver que las diferencias de sexo (13,3 %) pesan algo más que las diferencias de edad (10 %), aunque no varían de un modo apreciable.

Respecto a los cambios "genéticos" producidos en las distintas poblaciones (épocas), según revelan las Medidas de Divergencia, se ha observado un considerable grado de homogeneidad (63,3 %) en las poblaciones 1, 2 y 4, y algo menor en la población medieval (57,6 %), siendo las mujeres las más homogéneas (84,9 % y 81,8 %, respectivamente) de toda la muestra.

Donde se manifiesta mejor esta uniformidad es entre las poblaciones Neolítico-Cobre y Bronce-Hierro, las más parecidas de todo el conjunto, aunque no podemos decir que sean "realmente" iguales, ya que el valor de la divergencia no es cero. Esta menor "distancia" (0,0019 U.) está justificada, por tratarse de las dos poblaciones más próximas en el tiempo. Y confirma los resultados obtenidos por Botella (1976), al identificar las poblaciones argáricas con la misma población autóctona que vivió durante el Neolítico. También los de Jiménez Brobeil (1987), al encontrar una gran uniformidad biológica en su estudio craneométrico y arqueológico de una serie de poblaciones de la Alta Andalucía.

Walker (1988) ha estudiado un buen número de poblaciones del Levante español, de los períodos Eneolítico y E. del Bronce, mediante un complejo sistema de ejes ortogonales (que incluye, entre otras muchas, algunas variables no métricas), destacando igualmente gran similitud craneométrica entre todas ellas. Los resultados de su estudio no sustentan ciertas hipótesis, que afirman una fuerte discontinuidad biológica entre las comunidades del Eneolítico y la E. del Bronce, como tampoco la sustentan los análisis de divergencia empleados aquí con el material andaluz. Pensamos, que los posibles efectos culturales de las

gentes del Vaso Campaniforme fueron más modificadores que sustitutivos.

Por otra parte, Berry (1969), al estudiar el efecto del paso del tiempo sobre tres series de cráneos egipcios de diferentes épocas, llega a las mismas conclusiones que nosotros, respecto a las poblaciones antiguas y modernas: el "stock" genético originario se mantiene en la actualidad. Y algo parecido ha observado Vecchi (1969), comparando diversas poblaciones italianas antiguas y modernas. Si todas estas poblaciones se caracterizan por su uniformidad, y, tanto los andaluces como los italianos/romanos parecen derivar de un tronco común, la raza mediterránea, no hay duda de que todos somos biológicamente vecinos. Sería muy interesante para futuras evaluaciones, comprobar, mediante las medidas de "distancia", la divergencia existente entre egipcios, italianos/romanos y los habitantes del SE. peninsular.

Las primeras mayores "distancias" (o poblaciones más diferenciadas) son las que aparecen entre la Torrecilia y los grupos prehistóricos (Fig. 5, 6 y 7), que forman el triángulo 1, 2, 3 del diagrama. En la muestra conjunta (sexos y edades agrupados), la separación desde el Neolítico-Cobre hasta los medievales (23,5 U.) es casi la misma que desde el Bronce-Hierro (23,7 U.), pero si nos fijamos en los sexos, por separado: los hombres del N-C difieren más de los medievales (25,4 U.), que las mujeres de los mismos períodos cronológicos (24,1 U.) y las mujeres del B-H difieren mucho más de las medievales (31 U.), que los hombres de los mismos períodos cronológicos (22,7 U.).

Las segundas mayores "distancias" son las que se establecen entre las poblaciones prehistóricas y modernas, triángulo 1,2,4 del diagrama. En la muestra global, las "distancias" desde el N-C a los modernos (20 U.) también son muy similares a las que aparecen entre el B-H y los modernos (19,3 U.), pero al hacer la diferenciación por sexos: los hombres del N-C son casi tan diferentes de los modernos (22,9 U.), como los del B-H., y las mujeres del N-C son tan parecidas a las modernas (13,6 U.), como las del B-H (15,6 U.).

Variaciones craneales no métricas

Las menores "distancias" significativas (se excluye, por tanto, la relación N-C y B-H) son las que hay entre el período medieval y moderno. La separación se hace más evidente entre los hombres (20,4 U.) y mujeres (23 U.), por separado, que en la muestra total (19,2 U.).

Resumiendo, las diferencias entre los dos grupos de cráneos prehistóricos son tan poco significativas, que podríamos reunirlos en un solo grupo sin ocasionar grandes trastornos, con lo cual las comparaciones se reducen al triángulo formado por las poblaciones 1-2, 3 y 4. En este nuevo contexto, no podrían incluirse las mujeres, puesto que la "distancia" 1-2 (14,8 U.) es, incluso, mayor que la "distancia" 1-4 (13,6 U.), con lo que habríamos de formar otro triángulo, más homogéneo, entre las poblaciones 1, 2 y 4. Aquí veríamos que las mujeres del Neolítico-Cobre están más distantes de las del Bronce-Hierro, que de las modernas; las del Bronce-Hierro lo están más de las modernas, que de las del Neolítico; y las modernas difieren más del Bronce-Hierro que del Neolítico-Cobre, pero todas las diferencias son muy pequeñas.

Así, pues, la población más distinta resulta ser la medieval, pudiendo provenir los individuos de un aislamiento local (endogamia), como parecen confirmar los resultados de Souich (1978), aunque harían falta otros datos sobre variación regional, mediante comparación con grupos vecinos, que desgraciadamente no poseemos. Se diferencia algo más de los cráneos prehistóricos, que de los modernos, siendo esta diferenciación mucho más notable en las mujeres.

Y, por último, la población moderna es más parecida a la medieval que a la prehistórica, en la muestra conjunta y en los hombres, pero las mujeres se distancian más en estas dos poblaciones y se acercan a las del Neolítico-Cobre. Puede pensarse que las poblaciones más tempranas, Neolítico-Cobre y Bronce-Hierro, han proporcionado un "pool" genético ancestral, a partir del cual se han diferenciado en el tiempo las que crecieron después: medievales y modernas.

BIBLIOGRAFIA

AKABORI, E.

- (1933): "Crania nipponica recentia". Jap. J. Med. Sci. Anat., 4: 61-38.

ANDERSON, J. E.

- (1962): "The human skeleton. A manual for archaeologists". Nat. Mus. Canadá.
- (1963): "The people of Fairty". Bull. Nat. Mus. Canadá., 193: 28-129.
- (1967): "Skeletal "anomalies" as genetic indicators". En Brothwell, D.R. (Ed.) The Skeletal Biology of Earlier Human Populations. Pergamon. London.
- (1968a): "Skeletal "anomalies" as genetics indicators. En Brothwell, D.R. (Ed.) The Skeletal Biology of Earlier Human Populations. Pergamon. Oxford, 135-147.
- (1968 b): "The serpent mounds site". Physical Anthropological. Roy. Ontario Mus. Oce. Pap 11.

ARDITO, G.

- (1977): "The epigenetic variants of the skulls in some ancient and recent italian populations. Journal of Human Evolution, 6: 689-695.

ARRIBAS, A.

- (1976): "Las bases actuales para el estudio del Eneolítico y la Edad del Bronce en el SE. de la Península Ibérica". Cuadernos de Prehistoria, 1: 139-155. Universidad de Granada.
- (1977): "Lecciones de Prehistoria" (reimpresión), 137-150. Barcelona.

Variaciones craneales no métricas

ARRIBAS, A. y RIU, M.

(1974-79): "La necrópolis y poblado de la Torrecilla (Parantano de los Bermejales, Granada) I. Estudio arqueológico". Anuario de Estudios Medievales, 9: 17-40.

ARTEAGA, O.

(1976-78): "Problemática general de la iberización en Andalucía oriental y en el Sudeste de la península". Monografies. L. Barcelona.

BENNETT, K. A.

(1965): "The etiology and genetics of wormian bones". American Journal of Physical Anthropology, 23: 255-260.

DERRY, A. C.

(1971): "The use of minor skeletal variants in human population studies". Thesis. London.

(1974): "The use of non-metrical variations of the cranium in the study of scandinavian population movements". American Journal of Physical Anthropology, 40: 345-358.

BERRY, R. J.

(1963): "Epigenetic polymorphism in wild populations of *Mus musculus*". Genetical Research, 4: 193-220.

(1964): "The evolution of an island population of the house mouse". Evolution, 18: 468-483. Lancaster, Pa.

(1965): "Genetical change in an island mouse population" (Abstract). Annals of Human Genetics, 29: 110.

(1967): "Genetical changes in mice and men". Eugenics, Review, 59: 78-96.

(1968): "The biology of non-metrical variation in mice and men". En Brothwell, D.R. (Ed.) The Skeletal Biology of Earlier Human Populations, 8: 103-133. London. Pergamon.

BERRY, A. C. and BERRY, R. J.

(1967): "Epigenetic variation in the human cranium". Journal of Anatomy, 101: 361-379. London.

(1971): "Epigenetic polimorphism in the primate skeleton". En Comparative Genetics in Monkeys, Apes and Man. A. B. Chiarelli (Ed. Academic). London and New York, 13-42.

(1972 a): "Origins and relationships of the ancient egyptians. Based on a study of non-metrical variations in the skull". Journal of Human Evolution, 1: 199-208.

BERRY, R. J. and SEARLE, A. G.

(1963): "Epigenetic polimorphism of the rodent skeleton" Proceeding of the Zoological Society of London, 140: 577-615.

BIRKBY, W. H.

(1973): "Discontinuous morphological traits of the skull as population markers in the prehistoric Southwest". Thesis. University of Arizona.

BOSCH GIMFERA, P.

(1974): "Paletnología", 101-102. Austria.

BOSCH VILA, J.

(1965): "Establecimiento de grupos humanos norteafricanos en la Península Ibérica, a raíz de la invasión musulmana". Atti del I Congresso Internazionale di Studi Nord-Africani. Cagliari, 2-17.

BOTELLA LOPEZ, M. C.

(1976): "Antropología de las poblaciones argáricas". Tesis doctoral. Universidad de Granada. (Inédita).

Variaciones craneales no métricas

BROTHWELL, D. R.

(1959): "The use of non-metrical characters of the skull in differentiating populations". En, Bericht über die 6 Tagun der Deutschen Gesellschaft für Anthropologie, in Kiel 1958. Musterschmidt-Verlag, Gottingen, 103-109.

(1963): "Digging up bones. The excavation, treatment and study of human skeletal remains", 192. London: British Museum (Natural History).

BROTHWELL, D. R. and POWERS, R.

(1968): "Congenital malformations of the skeleton in earlier man". En Brothwell, D. R. (Ed.) The Skeletal Biology of Earlier Human Populations, 173-203. Pergamon. London.

BUIKSTRA, J.

(1972): "Techniques for coping with the age regressive nature of non-metric traits". Paper presented at the American Association of Physical Anthropologists annual meeting. Lawrence. Kansas.

CAGIGAS, I. de las.

(1950): "Andalucía musulmana". Instituto de Estudios Africanos. C.S.I.C., 15-18. Madrid.

CARO BAROJA, J.

(1957): "Estudios mogrebíes". Instituto de Estudios Africanos. C.S.I.C., 81-94. Madrid.

CONSTANDSE-WESTERMAN, T. S.

(1972): "Coefficients of biological distance". Anthropological Publications, Oosterhout N. B. - The Netherlands.

CORRUCCINI, R. S.

(1974): "An examination of the meaning of cranial discrete traits for human skeletal biological studies". American Journal of Physical Anthropology, 40: 425-446.

DEOL, M. S. and TRUSLOVE, G. M.

(1957): "Genetical studies on the skeleton of the mouse. XX. Maternal physiology and variations of the skeleton of C57BL mice". Journal of Genetics, 55: 288-312.

DORSEY, G. A.

(1897): "Wormians bones in artificially deformed kwakiutl crania". American Journal of Physical Anthropology, 10: 169-173.

EDWARDS, J. H.

(1960): "The simulation of Mendelism". Acta Genetica, 10: 63-70.

FALCONER, D. S.

(1965): "The inheritance of liability to certain diseases, estimated from the incidence among relatives". Annals of Human Genetics, 29: 51-76.

FEREMBACH, D., SCHWIDETZKY, I. et STLOUKAL, M.

(1979): "Recommandations pour déterminer l'âge et le sexe sur le squelette". Bull. Mém. Soc. d'Anthrop. Paris, 6, XIII: 7-45.

FINNEGAN, M. J.

(1972): "Population definition on the Northwest coast by analysis of discrete character variation". Doctoral dissertation. University of Colorado. Boulder.

FISHER, R. A.

(1936): "The coefficient of racial likeness and the future of craniometry". Jl R. anthrop. Inst., 46: 57-63.

FUSTE, M.

(1959): "Origen prehistórico del complejo racial de la población española". 3 conferencias de Antropología. Secretariado de Publicaciones. Universidad de Valladolid.

Variaciones craneales no métricas

GARCIA MANRIQUE, E.

(1980): "El medio geográfico". En Historia de Andalucía, 1: 15-78. Barcelona.

GILES, E. and ELLIOTT, O.

(1962): "Race identification from cranial measurements". Journal of Forensic Sciences, 7: 147-157.

(1963): "Sex determination by discriminant function analysis of crania". American Journal Physical Anthropology, 21: 53-68.

GLASS, B.

(1954): "Genetic changes in human populations, specially those due to gene flow and genetic drift". Advances in Genetics, 6: 95-139.

GORDON CHILDE, V.

(1973): "Qué sucedió en la historia", 61-65. Ed. La Pléyade. Buenos Aires.

GREWAL, S.

(1962): "The rate of genetic divergence in the C57BL strain of mice". Genetic Research, 3: 226-237.

GREEN, R. F., SUCHEY, J. M. and GOKHALE, V

(1979): "The statistical treatment of correlated bilateral traits in the analysis of cranial material". American Journal of Physical Anthropology, 50: 629-634.

GRUNEBERG, H.

(1952): "Genetical studies on the skeleton of the mouse. IV. Quasi-continuous variations". Journal of Genetics, 51: 95-114.

(1963): "The pathology of development. A study of inherited skeletal disorders in animals". Blackwell Scientific Publications. Oxford.

GUICHARD, P,

- (1976): "Al-Andalus. Estructura antropológica de una sociedad islámica en Occidente", 5-10. Barcelona.

HERTZOG, K. P.

- (1968): "Associations between discontinuous cranial traits". American Journal of Physical Anthropology, 29: 397-404.

HESS, L.

- (1946): "Ossicula wormiana". Human Biology, 18: 61-80. Baltimore.

HOWE, W. L. and PARSONS, P. A.

- (1967): Genotype and environment in the determination of minor skeletal variants and body weight in mice". J. Emb. Exp. Morph., 17: 283-292.

HRDLICKA, A.

- (1935): "Ear exostoses". American Journal of Physical Anthropology, 20: 489-490. Washington.

HUMPHREYS, S. B.

- (1971): "The skeletal biology of eighteenth century". Coahuiltecan indians from S. Juan Capistrano. Mision S. Antonio. Texas. M. A. Thesis Southern Methodist. University of Dallas.

JANTZ, R. L.

- (1970): "Change and variation in skeletal populations of Arikara indians". Thesis. University of Kansas.

JIMENEZ BROBEIL, S. A.

- (1987): "Estudio antropológico de las poblaciones Neolíticas y de la Edad del Cobre en la Alta Andalucía". Tesis doctoral. Universidad de Granada.

KAJANOJA, P.

- (1966): "Sex determination of Finnish crania by discriminant function analysis". American Journal of Physical Anthropology, 24: 29-34.

Variaciones craneales no métricas

KELLOCK, W. L. and PARSONS, P. A.

(1970 a): "Variation of minor non-metrical variants in australian aborigines". American Journal of Physical Anthropology, 32: 409-421.

(1968 b): "A comparison of the incidence of minor non-metrical cranial variants in australian aborigines with those of Melanesia and Polynesia". American Journal of Physical Anthropology, 33: 235-239.

LADERO QUESADA, M. A.

(1988): "Granada después de la Conquista. Repobladores y mudéjares", 3-6; 35-38. Diputación Provincial de Granada.

LAUGHLIN, W. S. and JORGENSEN, J. B.

(1956): "Isolate variation in Greenlandic eskimo crania". Acta Genetica et Statistica Medica, 6: 3-12.

LE DOUBLE, A. F.

(1903): "Variations des os du crane", 400. Vigot. Paris.

(1906): "Variations des os de la face", 471. Vigot. Paris.

(1912): "Variations de la la colonne vertebrate de l'homme", 543. Vigot. Paris.

MOLINA GONZALEZ, F.

(1983): "Prehistoria de Granada". Editorial D. Quijote. Granada.

MOLLER-CHRISTENSEN & SANDISON, A. T.

(1963): "Usura orbitae (criba orbitalia) in the collection of crania in the Anatomy Department of the University of Glasgow". Path. Microbiol, 26: 175-183.

MURPHEY, T.

(1956): "The pterion in the australian aborigines". American Journal of Physical Anthropology, 14: 225-244.

NAVARRETE ENCISO, S.

(1976): "La Cultura de las Cuevas con cerámica decorada". Cuadernos de Prehistoria, 1: 59-73. Universidad de Granada.

NEMESKERI, J., HARSANYI, L., ACSADI, G.

(1966): "Methoden zur diagnose des lebensalters von skelettfunden". Anthrop. Anz., 24: 70-95.

OSSENBERG, N. S.

(1969 a): "Discontinuous morphological variation in the human cranium". Thesis. University of Toronto.

(1969 b): "Osteology of the Miller site". Roy. Ontario Mus. Art. and Arch., Occ. Pap. 18.

PELLICER, M. y SCHULE, W.

(1966): "El Cerro del Greal". El Corte estratigráfico IX. Excavaciones Arqueológicas en España, 52. Madrid.

ROCHE, A. F.

(1964): "Aural exostoses in australian aboriginees skulls". Ann. Otol. Rhinol. Lar., 73: 1-10.

ROUSSELL, F.

(1900): "Studies in cranial variation". American Naturalist, 34: 737-747.

SANZ SAMPelayo, J.

(1981): "Granada", II: 497-509. Ed. Andalucía. Granada.

SCHULE, W.

(1970): "Navegación primitiva y visibilidad de la tierra en el Mediterráneo", 455.

Variaciones craneales no métricas

SEARLE, A. G.

(1954 a): "Genetical studies on the skeleton of the mouse. IX. Causes of skeletal variation within pure lines". Journal of Genetics, 52: 68-102.

(1954 b): "Genetical studies on the skeleton of the mouse. XI. The influence of diet on variation within pure lines". Journal of Genetics, 52: 413-424.

SIMPSON, E. H.

(1951): "The interpretation of interaction in contingency tables". J. Roy Statist. Soc., B13: 238-241.

SIRET, E. y L.

(1890): "Las primeras edades del metal en el Sudeste de España", 139-207. Barcelona.

SJOVOLD, T.

(1973): "The occurrence of minor non-metrical variants in the skeleton and their quantitative treatment for populations comparisons". Homo, 24 (3/4): 204-233.

SOUICH, Ph. du.

(1978): "Estudio antropológico de la necrópolis medieval de la Torrecilla". Tesis doctoral. Universidad de Granada. (Inédito)

(1982): "Resumen de Tesis doctoral". Trabajos de Antropología Física, 5: 5-29. Laboratorio de Antropología. Instituto F. Olóriz. Facultad de Medicina. Universidad de Granada.

STIEDA, L.

(1894): "Über die verschiedenen Formen der sogenarten queren Gaumennaht (Sutura palatina transversa)". Arch. Anthrop., 22: 1-12.

STLOUKAL, M. y HANAKOVA, H.

(1978): "Die Länge der Längsknochen altslavischer Bevölkerungen unter besonderer Berücksichtigung von Wachstumsfragen". Homo, 29: 53-69.

SUBLETTE, A. J.

(1966): "Senecal physical type and changes through time". Ph. D. dissertation. Buffalo. State University of New York.

TESTUT, L y LATARJET, A.

(1975): "Tratado de Anatomía Humana", I (9ª edición): 204-282. Barcelona.

TORGENSEN, J.

(1954): "The occiput, the posterior cranial fossa and the cerebellum". En Jansen, J. y Brodal, A., Aspects of Cerebellar Anatomy, 396-418. Oslo.

TRUSLOVE, G. M.

(1961): "Genetical studies on the skeleton of the mouse. XXX: A search for correlations between some minor variants". Genetic Research, 2: 431-438.

UBELAKER, D. H.

(1978): "Human skeletal remains. Excavation, analysis, interpretation". Chicago.

VECCHI, F.

(1968): "Sesso e variazioni di caratteri discontinui del cranio". Riv. di Anthropol., LV: 283-290.

(1969): "Caratteri discontinui del cranio in antiche popolazioni dell'Italia". Riv. di Anthropol., LVI: 157-184.

VINCENT, B.

(1985): "Andalucía en la Edad Moderna: Economía y sociedad", 40-82. Diputación Provincial de Granada.

Variaciones craneales no métricas

WALKER, M. J.

(1984-86): "Avance al estudio de la craneología del Argar y otros yacimientos en el SE. español", 453-466. Actas del Congreso "Homenaje a Luis Siret (1934-84)". Cuevas de Almanzora.

(1988): "Ensayo de caracterización de poblaciones del SurEste Español 3000 A 1500 a. J.C.", 133-153. Universidad de Murcia.

WEISS, K. M.

(1972): "On the systematic bias in skeletal sexing". American Journal of Physical Anthropology, 37: 239-250.

WOOD-JONES, F.

(1930-31): "The non-metrical morphological characters of the skull as criteria for racial diagnosis". Journal of Anatomy, 65: 179-195; 368-378; 438-445.

(1931 a): "The non-metrical morphological characters of the skull as criteria for racial diagnosis: Part. I, General discussion of the morphological characters employed in racial diagnosis". Journal of Anatomy, 65: 179-195.

Los cálculos estadísticos fueron realizados con programas de aplicación propios sobre un ordenador 'MITAC PARAGON 286' en D-Base III. La base de datos se encuentra disponible en archivos independientes para cada período cronológico estudiado, en formato DBIII-plus.
