

Ariel Prehistoria

Domènec Campillo y M. Eulàlia Subirà

ANTROPOLOGÍA FÍSICA PARA ARQUEÓLOGOS

PROPIEDAD DE
CEDIDO EN DEPÓSITO
AL MUSEO
ARQUEOLÓGICO
DE LUCENA
JUAN PABLO DIEGUEZ RAMIREZ

Ariel

*A Consuelo,
Susana, Xavier, Anna
Irene, Martí y Guillem*

*A Riker,
Ainhoa y Roger*

Diseño de la cubierta: Enric Güell

1.ª edición: febrero 2004

© 2004: Domènec Campillo y M. Eulàlia Subirà

Derechos exclusivos de edición en español
reservados para todo el mundo:

© 2004: Editorial Ariel, S. A.
Avda. Diagonal, 662-664 - 08034 Barcelona

ISBN: 84-344-6711-9

Depósito legal: B. 1.602 - 2004

Impreso en España

Ninguna parte de esta publicación, incluido el diseño
de la cubierta, puede ser reproducida, almacenada o transmitida
en manera alguna ni por ningún medio, ya sea eléctrico,
químico, mecánico, óptico, de grabación o de fotocopia,
sin permiso previo del editor.

PRÓLOGO

A lo largo de su trayectoria profesional, raro es el arqueólogo que no tiene la oportunidad o la necesidad de enfrentarse con el hallazgo de restos humanos. El mundo de los muertos proporciona, si se saben extraer, una notable cantidad y calidad de informaciones sobre cómo eran nuestros antepasados. Es lo que ha venido a denominarse Arqueología de la Muerte.

Generalmente, en las aulas universitarias donde se sienta el futuro arqueólogo —compleja profesión la de éste— no se suelen impartir lecciones sobre el asunto. Sí se habla de la importancia de los estudios de las necrópolis, de los enterramientos individuales, se hallen donde se hallen, e incluso de estos encuentros fortuitos con restos humanos en lugares en donde uno menos podría pensarlo. La identificación de sexo y edad se suponen imprescindibles en el momento de relacionar los ajuares y las tipologías funerarias. El mundo de los vivos planea siempre sobre el de los muertos, infiriéndose de este último la organización social del primero. Lo económico y lo simbólico se darán por añadidura. Sin embargo, ¿quien nos ha enseñado a reconocer los huesos de los humanos, su sexo y su edad?, por no hablar de su altura, su constitución general y su estado de salud. Hay quien tiene la suerte de aproximarse, mediante alguna asignatura de carácter optativo, a estos problemas, siempre en departamentos alejados del de Arqueología o de Historia y a menudo en facultades de ciencias, como las de Biología.

Otro de los problemas a los que se enfrenta el arqueólogo es la capacidad de comprensión de los datos que nos ofrecen los especialistas en Antropología física: nombres de partes muy concretas de cada hueso, índices osteométricos, puntos desde los que se toman estos índices, tipologías, variabilidades, patologías, dietas, ADN...

Este libro ha sido escrito con la intención de cubrir las necesidades que apuntamos y a nuestro modo de ver lo hace con éxito.

Hablar de Domènec Campillo a estas alturas es reconocerlo como un maestro de maestros. De formación médica, su docencia universitaria de más de veinticinco años en la Facultad de Letras de la Universidad Autónoma de Barcelona, en el terreno de la Antropología física y de la Historia de la Medicina, lo avalan sobradamente. Queremos incidir además en aspectos como la docencia especializada, y en su dedicación como investigador pionero de la Paleopatología en España, desde el laboratorio del Museo Arqueológico de Barcelona primero, al de Cataluña después. El número de alumnos, entre los que tengo la suerte de contarme, de discípulos, de obras y de reconocimientos profesionales podrían hacernos pensar que Domènec Campillo ya nos lo había dicho todo. Al contrario, su juventud mental y sus ganas de seguir enseñando le han servido para poner los fundamentos de la presente obra.

María Eulàlia Subirà imparte sus enseñanzas en la facultad de Biología, también en la UAB. Su experiencia docente e investigadora más corta, pero igualmente intensa, la ha puesto en contacto con muchos estudiantes y arqueólogos. Conoce sus necesidades y aquello que se le pide a una antropóloga desde la óptica histórica. De aquí su interés por escribir también un libro como el presente.

La obra *Antropología física para arqueólogos* es fruto de dos autores dispares en edad, pero, como acabo de explicar, con idéntica vocación por la docencia más allá de las ciencias biológicas. En este libro, el estudiante, el licenciado o el estudioso de los temas arqueológicos encontrará toda la información necesaria para enfrentarse a los retos anteriormente citados.

Los capítulos del 1 al 6 forman el cuerpo fundamental de la obra. Su objetivo es permitir un buen conocimiento de la osteología y la antropometría que nos han de acercar a una primera diagnosis sobre qué huesos hemos hallado, y, si es posible, sobre la edad, el sexo y la talla del humano al que correspondieron. Su redacción es clara y sus contenidos muy completos; tanto, que esta parte del libro puede considerarse un manual idóneo incluso para quien desee iniciarse en la especialidad de Antropología física.

Una segunda parte de la obra, más breve en cada tratamiento y más heterogénea, se desarrolla a partir del capítulo 7 hasta el 12. En estos capítulos no existe una voluntad formativa a nivel de especialidad, pero sirven perfectamente para respondernos con sencillez a las preguntas más diversas sobre temas relativos a la Antropología biológica: las patologías, la bioquímica del hueso, el estudio de poblaciones o la antropología forense son algunos de los aspectos abordados. Otros atañen directamente a cualquier arqueólogo, como la Antropología de campo y los métodos de datación a partir de restos óseos.

Finalmente la obra concluye con un breve fichero (capítulo 13) sobre la filogenia humana, que, a mi modo de ver podría haberse obviado, ya que en el caso de desarrollarse ocuparía otro libro y una bibliografía muy bien seleccionada.

Agotado desde hace tiempo el más sencillo *Manual de antropología biológica para arqueólogos* (1987), escrito por el mismo Domènec Campillo y Elisenda Vives, viendo como el paso del tiempo no sólo afectaba a cuestiones de edición sino al mismo fondo de algunos contenidos y ante la necesidad de que nuevas y viejas generaciones tuviesen una herramienta útil de consulta en la cotidianeidad de su trabajo o en su trayecto formativo presentamos el libro *Antropología física para arqueólogos* con la seguridad de que ha de constituir un éxito en el mundo de la Arqueología que se expresa en lengua castellana.

MARIA ÀNGELS PETIT I MENDIZÁBAL
Universidad de Barcelona

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los fotógrafos Oriol Clavell y Julià Martínez del Museu d'Arqueologia de Catalunya y a Jordi Martín y al Dr. Riker Yll su desinteresada colaboración en esta obra. Consideramos que debemos mencionar especialmente a la Dra. Elisenda Vives, con quien hace dieciséis años escribimos el libro que ha servido de base a la presente obra.

También queremos dar las gracias a los alumnos que hemos tenido a lo largo de toda nuestra trayectoria docente y que nos han ayudado a elaborar este trabajo teniendo en cuenta sus carencias y necesidades.

Por último, agradecemos a los arqueólogos con los que hemos trabajado la aportación de sus experiencias, inquietudes e interés por los temas que aquí tratamos.

PROPIEDAD DE
CEDIDO EN DEPÓSITO
AL MUSEO
ARQUEOLÓGICO
DE LUCENA
JUAN PABLO DIEGUEZ RAMIREZ

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

Como su título indica, este libro no pretende ser un tratado de antropología, que incluya con gran amplitud los numerosos temas que abarca esta especialidad, pues está pensado como una obra de iniciación para los arqueólogos que con tanta frecuencia excavan enterramientos y para todos aquellos estudiosos que deseen comprender y aprender las bases de esta especialidad. Los conceptos esenciales que aquí expondremos deberán ser ampliados por quienes deseen profundizar en ella.

El estudio de los temas, que actualmente se engloban en la antropología física, tuvo su origen a mediados del siglo XIX y fue incluido como un capítulo más de la anatomía, hasta que a principios del siglo XX alcanzó una mayor amplitud al asimilar nuevas materias que constituyen, como suele decirse hoy, una superespecialidad, pero estos capítulos no se pueden desligar por completo de la anatomía; es más, a nuestro entender nunca debieron separarse de ella, ya que ambas tienen una misma finalidad, lograr un estudio en profundidad de la estructura del cuerpo humano, circunstancia que hace que sus interrelaciones sean constantes.

El inicio de esta especialidad coincidió con el descubrimiento de los primeros hombres prehistóricos en el siglo XIX, lo que permitió constatar la presencia de una diversificación morfológica no sólo entre los distintos grupos humanos en aquel entonces conocidos, sino también los distintos caracteres de algunos de los hombres fósiles que se exhumaron, en especial los del hombre de Neandertal.¹ A causa de esta circunstancia, la antropología siempre ha estado asociada a la arqueología, la paleontología humana y la prehistoria, siendo precisamente a este grupo de estudiosos a quien va dirigida esta obra, sin que ello sea un obstáculo para que personas de otras especialidades, en las que no se profundiza suficientemente en determinados aspectos, puedan encontrar aquí un complemento adecuado.

Cuando se menciona la palabra antropología, muchas personas la confunden con la antropología cultural, que tiene algunos puntos de contacto con la antropología física, con teorías como la frenología creada por Gall (1758-1828) (fig. 1.1) y los trabajos de Lombroso (1836-1909), que desarrolló la «antropología criminal» (Laín, 1978), donde se relacionaban las características morfológicas del individuo con sus tendencias psíquicas y que son teorías en la actualidad desvirtuadas. A este grupo, aunque

1. El hombre de Neandertal u *Homo sapiens neanderthalensis* fue exhumado en 1856 en Düsseldorf y reconocido como *Homo* por Fuhlrott (1856).

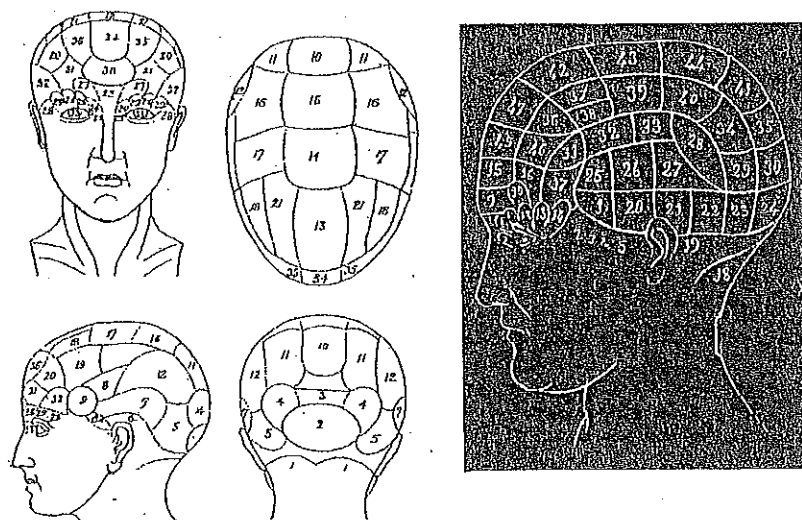


FIG. 1.1. Localizaciones frenológicas siguiendo las teorías de Gall. A la izquierda, localizaciones de Spurzheim y, a la derecha, las de Mariano Cubí.

teniendo unos objetivos diferentes, habría que incorporar las tipologías más recientemente elaboradas por Kretschmer (1888-1964) (fig. 1.2).

En este trabajo nos limitaremos al estudio de la antropología osteológica y tan sólo haremos referencia al individuo vivo en algunos aspectos puntuales, cuando éstos sirvan para facilitar la comprensión de las diferencias y similitudes existentes entre determinadas estructuras. Como quiera que actualmente la anatomía y la antropología están separadas, hemos considerado imprescindible incluir un resumen de osteología, pues, sin una base anatómica de la morfología general de los huesos, sería imposible comprender las diferencias que la antropología física constata. La inclusión de un capítulo de anatomía pretende facilitar la comprensión de las similitudes y diferencias entre grupos humanos e individuos, aunque aquellas personas con unos

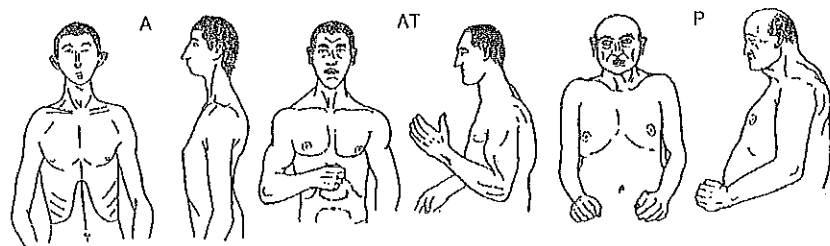


FIG. 1.2. Las tres tipologías básicas de Kretschmer: A) asténica; AT) atlética; P) pícnica.

conocimientos anatómicos suficientes podrán prescindir perfectamente de este apartado. En cualquier caso, la aportación anatómica es escueta y quienes deseen ampliar estos conocimientos deberán hacerlo en los tratados de anatomía, que además permitirán ahondar en la interpretación de los restos esqueléticos.

El objetivo de esta obra es mostrar la variabilidad estructural del individuo, aportando al arqueólogo datos para su estudio e interpretación. Para ello es necesario el buen conocimiento de la morfología ósea, que mediante las técnicas antropológicas nos permitirá la contrastación de las diferencias entre individuos y grupos humanos. Una valoración meticulosa de las diferencias morfológicas puede permitirnos averiguar el sexo a través de los restos osteológicos, determinar la edad que tenía cuando falleció y por último, determinar su tipología, así como la variabilidad intraespecie y el «estudio de poblaciones». Asimismo, y cuando nos refiramos a los restos antiguos, podremos establecer unas bases diferenciales entre los hombres u homínidos que nos precedieron, básicas para determinar su posición en el árbol evolutivo. El hecho que los períodos de tiempo sean muy dilatados, en algunos casos millones de años, hace imposible la aplicación de las modernas técnicas paleobioquímicas (entre las que se cuenta el análisis del ADN). El diagnóstico morfológico, y casi exclusivamente a expensas de una valoración meticulosa del exoesqueleto craneal, ha sido siempre la herramienta principal de diagnosis, aunque cada vez más, e incluso desde los primeros homínidos, se utiliza el estudio del esqueleto postcranial.

Nuestra primera aspiración es que la persona que lea esta obra sea capaz de reconocer en unos restos esqueléticos su asignación a la especie humana, de qué hueso se trata, ya que con frecuencia sólo dispondremos de fragmentos óseos, su lateralidad y si su morfología es normal o se aprecian anomalías. Si se ha profundizado lo suficiente en el estudio anatómico podremos intentar también la determinación de pequeños fragmentos. Determinaciones más complejas, debido a la naturaleza de los huesos y a su estado de conservación, exigirán unos conocimientos más elevados de anatomía comparada o el recurso a tratados de paleontología,² de zoología o a la colaboración de especialistas.

El estudio de unos restos comienza habitualmente por su recolección, limpieza, consolidación y restauración cuando sea precisa. Le seguirá un examen anatómico, seguido de la posterior medición (*antropometría*) y la valoración de los caracteres no mensurables (*descriptivos*). A continuación se intentará determinar su edad y sexo, así como su tipología y, si se han encontrado anomalías, se procederá al estudio de éstas. Cuando se trate de los restos de varios individuos, si éstos están bien diferenciados, procederemos a una valoración del conjunto de sus características. En ocasiones veremos que se trata de un grupo homogéneo, pero otras veces será heterogéneo y deberá compararse con los procedentes de otros yacimientos. Cuando nos encontremos ante una osera en que los restos pertenezcan a varios individuos y estén mezclados intentaremos valorar con la máxima exactitud el número de individuos y, si es posible, procederemos a una reconstrucción individualizada de los esqueletos.

Para cada individuo, en ocasiones representado por un solo hueso, se elaborará un registro en forma ficha³ en la que se consignará el máximo número de detalles.

2. Estudia los seres orgánicos cuyos restos o vestigios se encuentran en los fósiles.

3. Véase anexo.

Es importante emplear los lenguajes anatómico y antropológico correctos; así evitaremos dudas de identificación y confusiones con los epónimos⁴ (por ejemplo, el *antro de Highmore* o seno maxilar; los huesos de *Worm* o *wormianos* o huesos suturales). Pueden exceptuarse de esta norma los nombres consagrados por el uso y que son generalmente muy conocidos y de empleo habitual. En anatomía cada país suele emplear una terminología vernácula; sin embargo, la nomenclatura anatómica fue consensuada y los anatomistas la revisan periódicamente a través de la «*Nómina anatómica de París*», suscrita por todos los países. Sería deseable que fuese empleada sistemáticamente por todos los científicos, pero de momento no ocurre así, aunque cuando se usa nadie pone reparos. Si se emplea la nomenclatura vernácula, es importante que sea la correcta, teniendo muy en cuenta no incluir barbarismos secundarios a una mala traducción, cuando nos refiramos a trabajos escritos en lenguas extranjeras. Como quiera que actualmente la lengua inglesa es de uso muy frecuente, hay que tener mucho cuidado en no caer en los anglicismos, muy abundantes en los textos científicos actuales, pues, aunque los países anglosajones dicen que emplean la nómina anatómica, en realidad no es así, pues usan una especie de adaptación a su idioma y que se aparta de la ortodoxia oficial.

En antropología, el estudio de la dentición es de una importancia fundamental. Si bien los dientes no forman parte de la osteología, ya que, a pesar de que por su aspecto exterior y su dureza estuvieron largos años incluidos en ella, sabemos que son estructuras de origen dérmico muy modificadas. Sin embargo, por su resistencia al paso del tiempo y la potencialidad de su estudio, se siguen incluyendo en la antropología física osteológica, siendo una fuente taxonómica insustituible.

Como los estudios antropológicos no se limitan al hombre actual y en ellos se incluye el de nuestros ancestros, los hombres prehistóricos y sus antecesores, los homínidos, deberemos referirnos a una serie de temas íntimamente relacionados con la filogenia humana, como las técnicas de datación, algunos aspectos de su forma de vida, sobre todo sus actividades y conocimientos (instrumentos, fuego, etc.), su hábitat, los cambios en la dieta alimenticia, las características del grupo y su esperanza de vida, así como las causas de muerte y las afecciones patológicas que padecieron. Por último, como quiera que la antropología ha entrado dentro de la medicina legal o forense,⁵ se hará una breve referencia a esta especialidad.

4. Nombre que hace referencia a un nombre propio.

5. Rama de la medicina que trata sobre la aplicación de los conocimientos médicos a los fines de la ley.

CAPÍTULO 2

OSTEOLOGÍA

2.1. Generalidades del esqueleto

Se considera que el esqueleto humano está constituido por 200 huesos (si se excluye la cadena de huesecillos del oído, los huesos sesamoideos y los suturales): algunos de ellos están separados entre sí por cartílagos articulares y unidos por ligamentos (fig. 2.1). La posición denominada anatómica es con las extremidades pegadas al cuerpo y las palmas de la mano de frente.

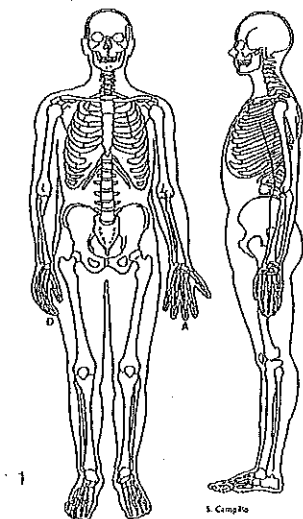


FIG. 2.1. Esqueleto humano visto de frente (1) y perfil (2). En 1 podemos observar que la extremidad superior derecha (D) está en posición de reposo, con la palma de la mano girada hacia el muslo y los huesos del antebrazo, el cúbito y el radio, entrecruzados, mientras que en el lado izquierdo la palma de la mano mira hacia delante y los huesos del antebrazo no se entrecruzan como corresponde a la posición anatómica (A).

2.2. Tejido óseo

Después del tejido dentario es el más duro del organismo, debiendo su dureza al gran contenido de sales cálcicas en la denominada sustancia ósea. Esta estructura dura está recubierta por el periostio, tejido blando muy rico en vasos y nervios que tienen una función plástica y nutricia sobre el hueso. El interior de la sustancia ósea está surcada por multitud de canalículos que constituyen una auténtica red que se denomina sistemas y conductos de Havers, circulando a través de estos los vasos sanguíneos. En el interior del tejido óseo también hay otras cavidades donde se encuentran las células óseas u osteoblastos (fig. 2.2).

La sustancia ósea da lugar a dos clases de tejido óseo: compacto y esponjoso. El tejido compacto carece de cavidades intermedias, mientras que el esponjoso está formado por laminillas óseas que contactan en algunos puntos, formando entre sí pequeñas cavidades. El tejido reticular es una variedad de este último que se caracteriza por ser sus espacios de mayor tamaño y se sitúa a nivel de la diáfisis de los grandes huesos largos en las proximidades de la línea metafisaria (fig. 2.4). Algunos huesos sólo están formados por tejido compacto, mientras que otros contienen tejido esponjoso, pero éste siempre está recubierto por tejido compacto (figs. 2.3 y 2.4).

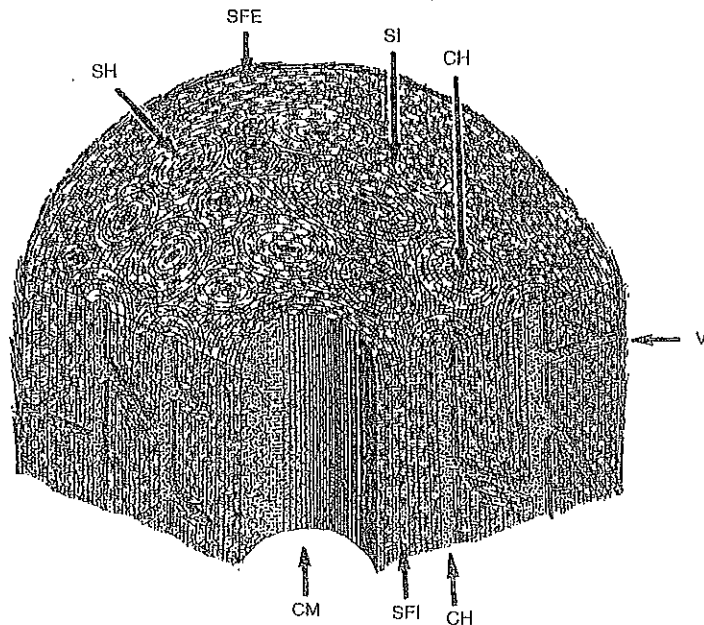


FIG. 2.2. Estructura del hueso a nivel de la diáfisis de un hueso largo. SH, sistema de Havers de estructura circular con su conducto (CH); SFE, sustancia fundamental externa; SI, sistemas intermedios; V, conducto de Volmann; CM, conducto medular; SFI, sustancia fundamental interna.

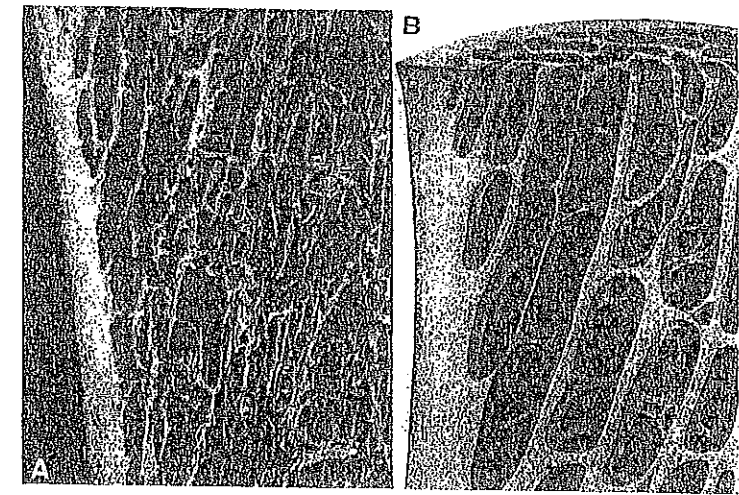


FIG. 2.3. A, tejido esponjoso formando tabiques y dejando cavidades; B, visión esquemática del tejido óseo, según Spalteholz (1975).

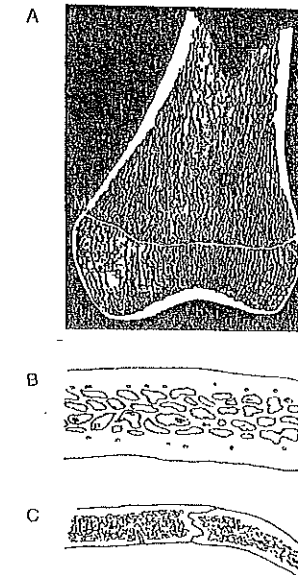


FIG. 2.4. A, sección de una epífisis ósea en la que se aprecia el tejido esponjoso, revestido por tejido compacto, así como también la presencia de la metafisis con el cartilago de conjunción en los individuos jóvenes (M) y tejido reticular (R). B, El diploe del hueso craneal. C, sutura craneal, que muestra como el tejido compacto, siempre envuelve al tejido esponjoso.

2.3. Tipos de huesos

Según su morfología se distinguen tres clases de huesos, que se denominan: largos, planos y cortos (fig. 2.5).

1) Los huesos largos son aquellos en cuyas dimensiones predomina la longitud y están situados en las extremidades.

2) Los huesos planos son poco gruesos y en sus dimensiones predominan la longitud y la anchura. Entre otros lugares, se encuentran en el cráneo, la escápula y la pelvis.

3) Se denominan huesos cortos aquellos en los que no existe un predominio franco de ninguna de sus dimensiones, como ocurre en las vértebras, los carpianos y los tarsianos.

En los huesos largos, la diáfisis está formada por hueso compacto y en su interior se encuentra el conducto o cavidad medular, mientras que las epífisis están formadas por tejido esponjoso o reticular que, en su periferia, están recubiertos por una fina lámina de hueso compacto (fig. 2.6). Los huesos planos y los cortos están formados por tejido esponjoso, recubiertos en su periferia por una lámina de tejido compacto.

En los huesos del cráneo el tejido esponjoso queda entre dos gruesas láminas de tejido compacto, a modo de un emparedado, que se conoce con el nombre específico de diploe o tejido diploico (fig. 2.7). A nivel de la bóveda craneal, la lámina o tabla externa es más gruesa que la interna.

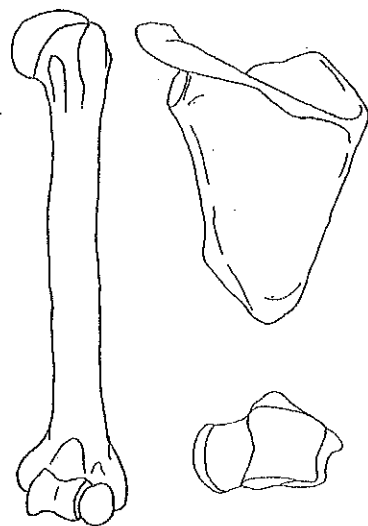


FIG. 2.5. Tipos de morfologías: a la izquierda un húmero, hueso largo; a la derecha, arriba, una escápula, hueso plano; a la derecha, abajo, un astrágalo, hueso corto.

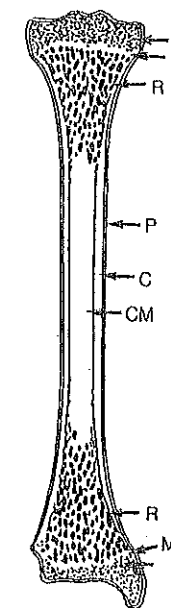


FIG. 2.6. Distribución del tejido óseo en un hueso largo: E, tejido esponjoso; M, línea metafisaria (en los jóvenes, ocupada por el cartilago de crecimiento); R, tejido reticular; P, periostio; C, tejido compacto; CM, conducto medular.

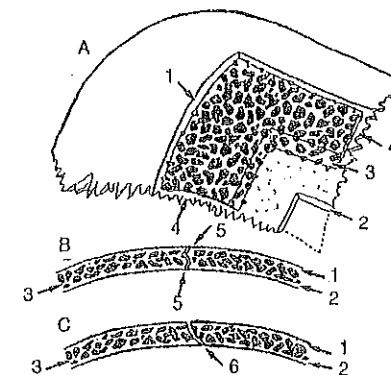


FIG. 2.7. A, hueso parietal del cráneo, al que se ha practicado una sección que permite ver la tabla externa (1), el diploe (3), la tabla interna (2) y el borde de las suturas (4), en que el hueso esponjoso está ausente; B, sección de la sutura coronal (5), que está recubierta de hueso compacto; C, fisura craneal (fractura patológica sin desviación) sin revestimiento de sus bordes de tejido compacto (6).

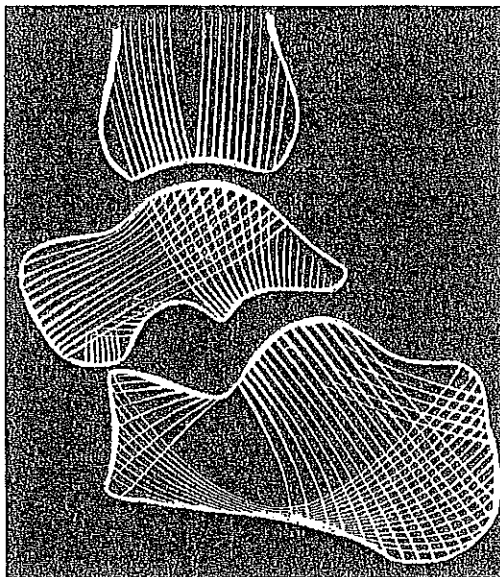


FIG. 2.8. Articulación del tobillo, formada por la tibia, peroné y astrágalo, que se apoya en el calcáneo, en que están esquematizadas las líneas de fuerza formadas por las trabéculas del tejido esponjoso y se comprueba que éstas son seguidas por los huesos contiguos, según Meyer.

Debemos recordar que el tejido esponjoso siempre queda oculto por el tejido compacto que lo envuelve, o sea, que cuando veamos el tejido esponjoso podemos afirmar que se trata de un deterioro póstumo o de una alteración patológica.

En principio parecerá que el tejido compacto es más resistente que el esponjoso. Sin embargo, las cavidades del tejido esponjoso que forman sus laminillas no tienen una distribución anárquica, sino que se disponen en unas «líneas de fuerza» que aumentan su resistencia y no se limitan a determinado hueso, sino que prosiguen en los huesos contiguos a nivel de las articulaciones y su configuración aporta una gran resistencia al conjunto articular (figs. 2.4-B y C y 2.8).

2.4. Osificación y crecimiento óseo

El sistema esquelético se forma en el feto a partir del tejido conjuntivo, que puede denominarse conectivo, y también en algunos huesos, entre los cuales se incluyen los huesos largos y algunos del cráneo, a expensas de un molde cartilaginoso (que en realidad es una variedad del conjuntivo). Los denominados conjuntivos puros constituyen el molde de algunos huesos del cráneo, de la cara y la mandíbula, entre otros.

El crecimiento de los huesos largos se realiza gracias a la presencia del denominado cartílago de conjunción o de crecimiento que constituye la metáfisis (figs. 2.4-A

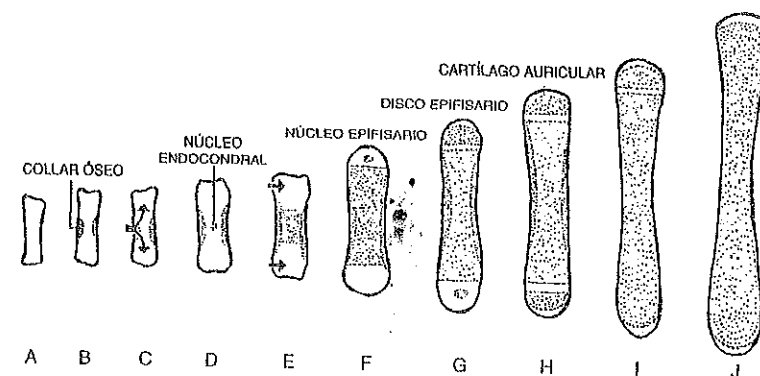


FIG. 2.9. Esquema del desarrollo de un hueso largo según Gardner et alii. En blanco, cartílago y punteado, tejido óseo. De A a J, distintos estadios de su crecimiento.

y 2.9). Algunos también aumentan su tamaño durante el crecimiento, debido a la presencia de cartílagos de conjunción situados en puntos estratégicos.

El desarrollo del neurocráneo tiene lugar gracias a la articulación sinartrosica, que permite que las suturas craneales permanezcan libres, y gracias también a la presencia de las superficies membranosas sin osificar en el neonato, que se denominan fontanelas (fig. 2.10). Cabe recordar que en los primates, entre los cuales se incluye el *Homo sapiens*, los huesos de la bóveda craneal son de origen cartilaginoso, excepto en la región suprainiana de la escama occipital (neoccipital), que es de tejido fibroso.

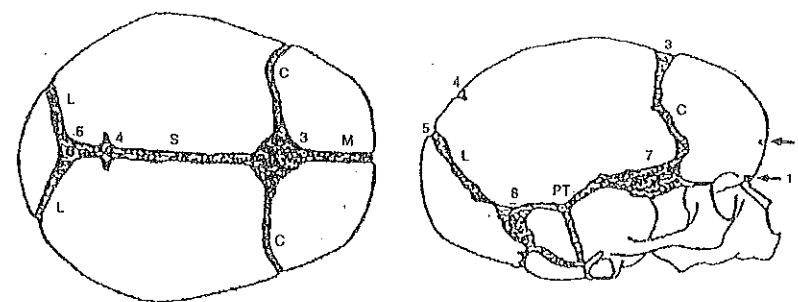


FIG. 2.10. Cráneo de neonato, mostrando las separaciones intraóseas y las fontanelas. Suturas: M, metópica; C, coronal; S, sagital; L, lambdoidea; PT, parieto-temporal. Fontanelas: 1, glabellar; 2, metópica; 3, bregmática; 4, obélica; 5, lambdoidea; 7, ptérica; 8, astérica.

2.5. Orientación del cuerpo en el espacio

Antes de proceder al estudio osteológico propiamente dicho nos hemos de referir al individuo, en nuestro caso esqueleto, y a sus relaciones con el espacio, y para ello lo situamos erguido sobre el suelo y en posición anatómica para indicar cuáles son los tres planos espaciales con los que lo relacionamos (fig. 2.11).

Relacionando estos planos con el esqueleto del individuo podemos relacionar las distintas estructuras del cuerpo. Así, hablaremos de estructuras situadas a derecha o

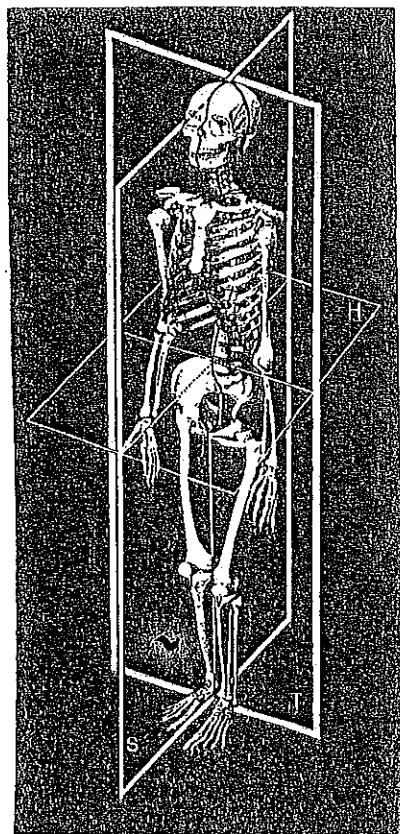


FIG. 2.11. Planos espaciales. Por el centro del cráneo y de la entrepierna pasa el plano sagital (S), que divide el cuerpo en dos mitades simétricas, derecha e izquierda; por el centro del conducto auditivo externo, la mitad externa de los hombros y el centro del tobillo, el plano transversal (T), que limita una parte anterior y otra posterior; a nivel de la cintura, rozando ambas crestas ilíacas, se sitúa el plano horizontal (H), que separa la porción superior de la inferior.

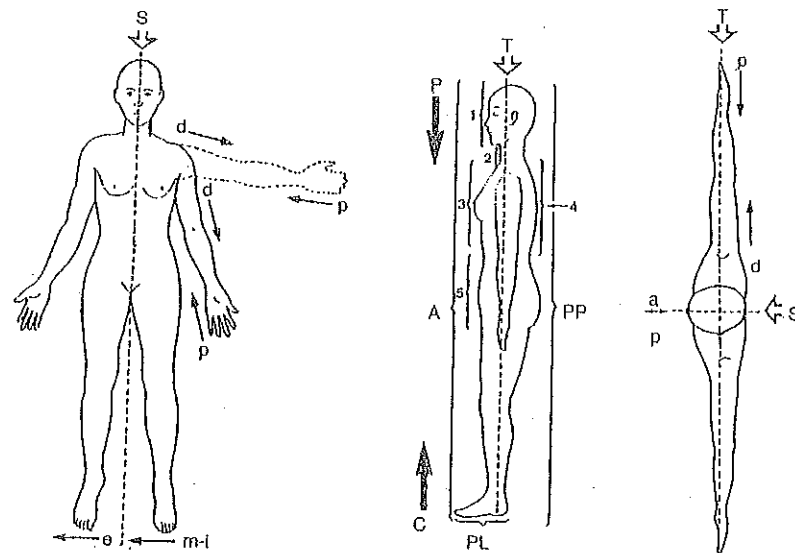


FIG. 2.12. Nomenclatura de posición. Es importante observar la dirección de las flechas, que son las que marcan el sentido de la posición. De izquierda a derecha: vista anterior, lateral y superior. S) plano sagital; T) plano transversal. 1) región facial; 2) región cervical anterior o posterior (nuca); 3) región torácica; 4) región dorsal; 5) región abdominal; A) plano anterior; PP) plano posterior; PL) región plantar. d→, dirección distal; p→, dirección proximal; m-i→, dirección medial o interna; a→, dirección externa; P↓, dirección inferior, caudal o podálica; C↑, dirección superior o cefálica; a↔p, dirección anterior o posterior.

izquierda respecto al plano sagital y podremos decir que la cara o el abdomen están en la parte anterior, si nos referimos al plano transversal. De esta manera, será fácil comprender que los brazos y la cabeza están en la parte superior y las piernas, en la inferior, etc. Sin embargo, las interrelaciones entre las partes de un individuo son mucho más complejas y cuando queramos correlacionar la situación de determinado hueso con otro o las distintas estructuras del mismo deberemos recurrir al empleo de otros términos, que aunque sean sencillos pueden expresarse de distinta forma, pues son conceptos relativos. La figura 2.12 nos ayudará a una mejor comprensión.

Los datos expuestos son conceptuales; solamente la práctica permite la plena comprensión de estos aspectos de la nomenclatura. Pondremos unos ejemplos: en la extremidad superior, el húmero, único componente del brazo, tiene dos epífisis, una denominada superior, que por estar más cerca del tronco también se puede denominar proximal y otra, que se articula con el antebrazo, denominada inferior o distal. Asimismo, el antebrazo es distal respecto al húmero y proximal respecto a la mano. Los dos huesos que componen el antebrazo son el radio (externo) y el cúbito (interno), que presenta tres caras en su diáfisis denominadas anterior, posterior e interna (ésta por estar en el borde interno de la extremidad). En ocasiones, al hacer referencia a las extremidades inferiores se utiliza el término caudal, estableciendo una relación con el

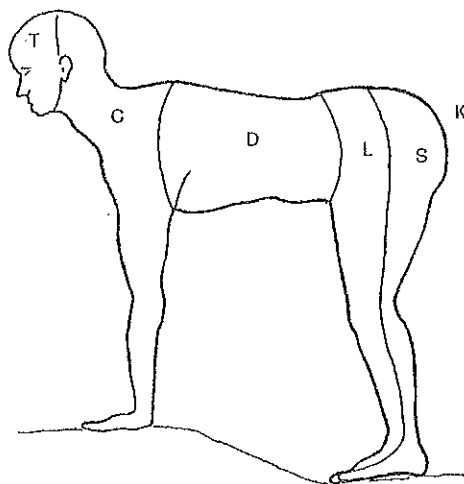


FIG. 2.13. El hombre colocado en posición tetrápoda, con la cabeza, cuello, tronco y extremidades. La disposición tetramérica de la inervación se conserva: T, inervación por el nervio craneal denominado trigémino; C, D, L y S, inervación por las raíces nerviosas cervicales, dorsales o torácicas, lumbares y sacra. K en el hombre no se percibe, pero corresponde al cóccix, reminiscencia de la cola o rabo, y en latín cauda.

coxis, una reminiscencia de la cola de los mamíferos. El hombre, aunque ahora sea bípedo, aún conserva muchos componentes de la tetrapodia de los primates primitivos.

2.6. Anatomía descriptiva

Siguiendo la descripción habitual en antropología, la dividiremos en dos apartados: el cráneo y el esqueleto postcraneal que comprende los restantes huesos de nuestra economía.

2.6.1. EL CRÁNEO

Del griego casco (*κασάνη*), comprende todos los huesos de la cabeza, pero en ocasiones se presta a confusión, pues muchos anatomistas emplean el nombre de «cabeza ósea» cuando se refieren al cráneo, mientras otros reservan dicha denominación para el cráneo cerebral o neurocráneo y para la cara, el término esplanocráneo. En ocasiones, se habla de cráneo o «cráneo completo» para especificar que en el segundo caso se incluye la mandíbula. Para evitar confusiones, explicaremos por separado los huesos del neurocráneo y los de la cara, para después explicar las distintas estructuras de la cabeza ósea, sean exclusivas del neurocráneo, de la cara o formadas por ambas (figs. 2.14 y 2.15).

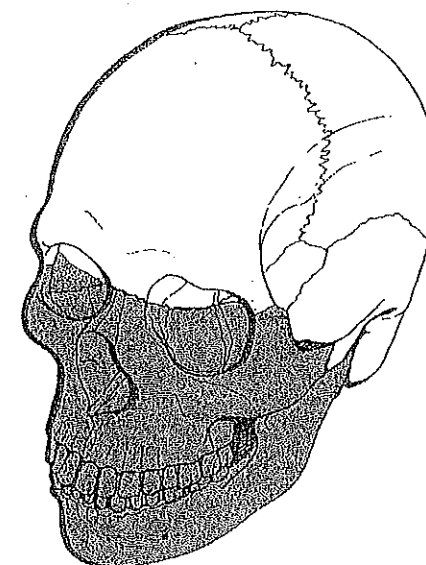


FIG. 2.14. El cráneo o cabeza ósea. En blanco el neurocráneo y en gris el esplanocráneo.

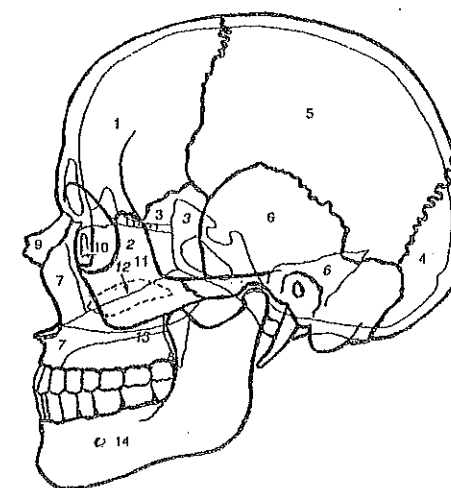


FIG. 2.15. Cráneo. En trazo grueso los huesos exocraneales y en trazo fino los endocraneales. 1, frontal; 2, etmoides; 3(3), esfenoides; 4, occipital; 5, parietal; 6(6), temporal; 7(7), maxila; 8, palatino; 9, nasal; 10, unguis; 11, malar; 12, concha; 13, vómer; 14, mandíbula.

2.6.1.1. *Huesos del neurocráneo*

El neurocráneo está formado por ocho huesos, cuatro situados en la línea media, de delante hacia atrás: frontal, etmoides, esfenoides (articulándose éste con todos los huesos del neurocráneo y con varios del esplanocráneo) y occipital; los otros son pares y simétricos y de arriba abajo son: los parietales y los temporales.

CUADRO 2.1. *Huesos del neurocráneo.*

	FRONTAL	
PARIETAL	ETMOIDES	PARIETAL
TEMPORAL	ESFENOIDES	TEMPORAL
	OCCIPITAL	

1) Hueso frontal o coronal

Este hueso en su conjunto recuerda una concha de peregrino (fig. 2.16), en la que se constata la presencia de tres caras y tres bordes. Es un hueso impar, medio y simétrico, siendo su cara anterior o externa lisa y convexa, presentando en la línea media una eminencia que se conoce con el nombre de glabella, en donde con frecuencia se encuentran restos de la sutura metópica o mediofrontal, que suelen desaparecer en el adulto. En la cara anterior es constante la presencia en ambos lados de las eminencias frontales, los arcos superciliares y las crestas laterales del frontal que delimitan sus carillas temporales. En el 25 % de los casos se puede encontrar un surco vascular en uno o en ambos lados, que suele finalizar en un orificio próximo al borde orbitario, que algún autor ha confundido con escarificaciones.¹

La cara posterior es cóncava y algo abollonada, sobre todo a nivel de los techos de las órbitas, y corresponde a las impresiones digitales que son fisiológicas.² En la línea media, yendo de arriba abajo, se encuentran el canal sagital, la cresta sagital, el agujero ciego y la hendidura etmoidal.

En la cara inferior, se aprecia en la línea media la espina nasal, los orificios de los senos frontales y la hendidura etmoidal rodeada por sus celdillas, que también forman parte de los senos etmoidales. A ambos lados se sitúan las fosas orbitarias (techos de las órbitas) de superficie cóncava con su fosita lagrimal y la carilla troclear (en ocasiones, un pequeño tubérculo o un orificio).

El borde superior es semicircular y dentado, mientras que el posterior es bastante liso.

El borde anterior muestra la espina nasal en el centro y las apófisis orbitarias internas, separadas por los restos de la sutura metópica o, si ésta ha desaparecido, sinostósadas. A ambos lados se sitúan los arcos supraorbitarios con una escotadura u orificio supraorbitario con las apófisis orbitarias externas a cada extremo.

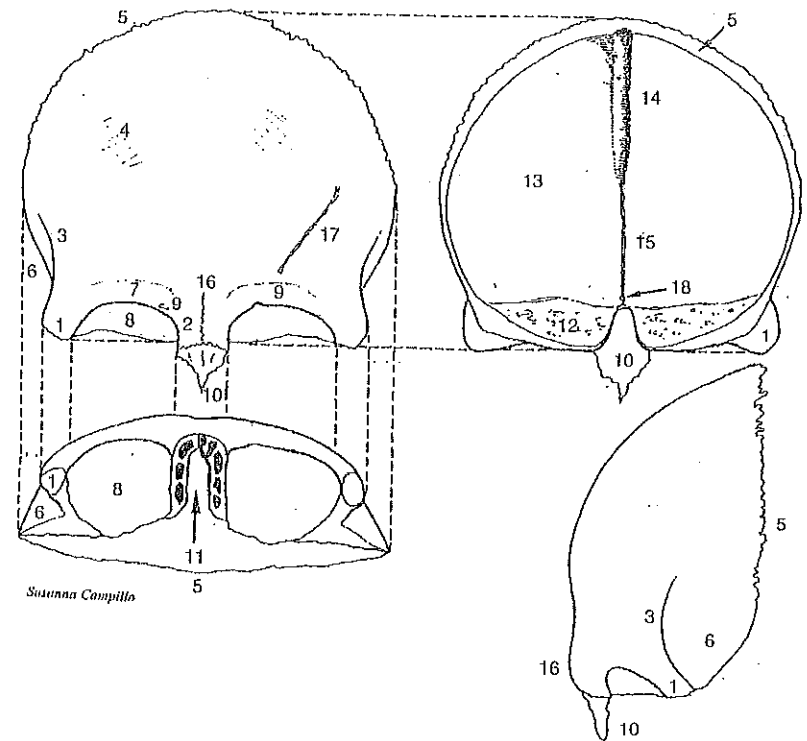


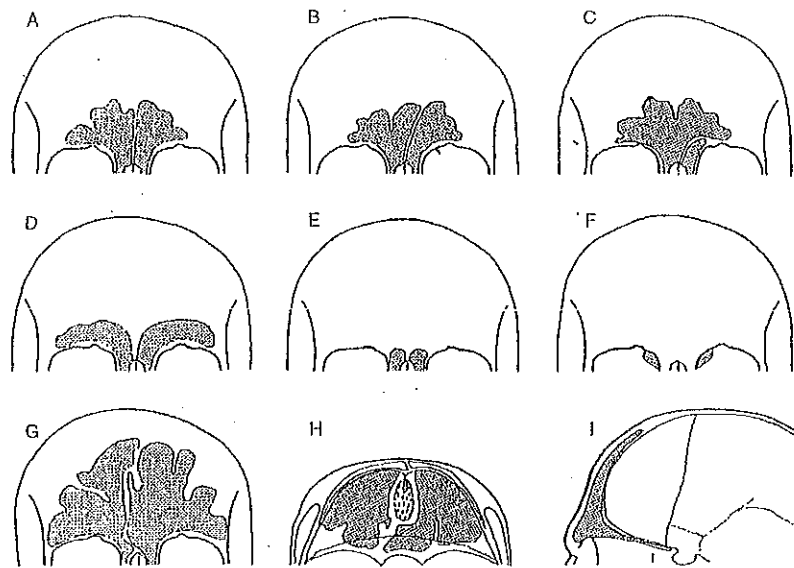
FIG. 2.16. 1, Apófisis orbitaria externa; 2, apófisis orbitaria interna y sutura metópica; 3, cresta lateral; 4, eminencia frontal; 5, borde superior; 6, carilla temporal; 7, borde de la órbita y arcos superciliares; 8, techo de la órbita; 9, orificio o escotadura supraorbitario; 10, espina nasal; 11, hendidura etmoidal; 12, techo de la órbita por la cara interna; 13, cara interna del frontal; 14, canal sagital (donde se aloja el seno venoso superior o sagital); 15, cresta sagital interna (donde se inserta la hoz del cerebro); 16, glabella; 17, surco vascular inconstante; 18, agujero ciego.

El borde posterior se articula en la línea media con el etmoides y en ambos lados con el esfenoides (fig. 2.30a).

En el interior del hueso frontal se encuentran los senos frontales, uno derecho y otro izquierdo, separados por el tabique intersinusal (fig. 2.17), y que son cavidades que se desarrollan siempre después del nacimiento y que, en ocasiones, pueden estar ausentes. No siempre el tabique intersinusal está en la línea media, lo que hace que su tamaño y morfología pueda ser muy variable; en general son asimétricos, con un orificio o meato que se comunica con la fosa nasal correspondiente. La pared posterior de la cavidad suele ser mucho más delgada que la anterior.

1. Bosch Millares, 1975 (también otros autores caen en el mismo error).

2. Se denominan impresiones digitales las improntas que dejan las circunvoluciones cerebrales sobre la cara interna de los huesos del neurocráneo.



Sisonna Campillo

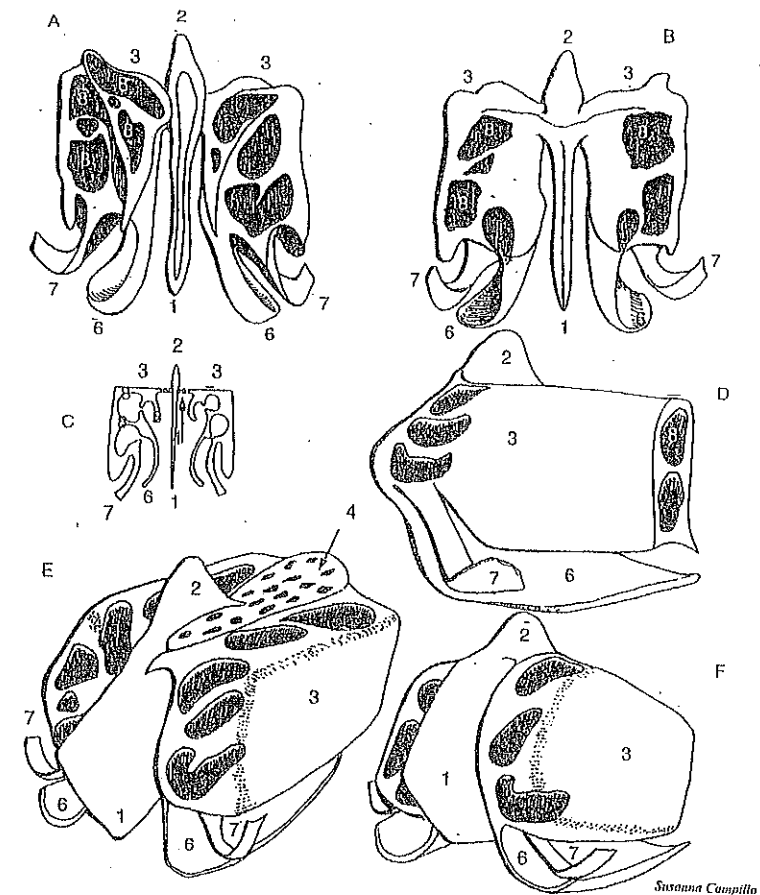
FIG. 2.17. Senos frontales: A, senos simétricos; B, senos asimétricos; C, senos muy asimétricos; D, senos simétricos situados debajo de los arcos superciliares; E, senos simétricos muy pequeños; F, senos pequeñísimos; G, H e I, un caso de senos gigantes que invaden las alas menores del esfenoides, vistos de frente, por encima y por su lado izquierdo.

2) Etmoides

Del griego ἡθμος (criba, lleno de agujeros) y εἶδος (forma). Es un hueso impar, medio y simétrico, de morfología complicada, que se compone de tres porciones: a) una lámina media y vertical; b) otra horizontal que corta a la precedente; c) dos masas laterales (fig. 2.18).

La lámina vertical cruza la horizontal y en el neuroendocráneo constituye la apófisis *crista-galli* y, por debajo, forma la porción anterosuperior del tabique nasal y es lisa. En la línea media hay que destacar la presencia de la *lámina perforada* o *cribosa*, que es horizontal, surcada por numerosos orificios y por la que pasan los filetes del nervio olfatorio y une las *masas laterales*. En las masas laterales hay que destacar que sus caras externas, que forman parte de las caras internas de las órbitas, son lisas (*hueso plano del etmoides*) y de las internas se desprenden los *cornetes* superiores y medios, entre los que se sitúan los *meatos*³ y las *apófisis unciformes*. El hueso presenta una serie de celdillas (también denominadas *senos etmoidales*); unas anteriores que se abren en el meato medio y otras posteriores en el meato superior, algunas de

3. Del latín *meatus*, vía de paso o trayecto.



Sisonna Campillo

FIG. 2.18. A, etmoides visto por su cara anterior; B, visto por la cara posterior; C, sección esquemática transversal del hueso; D, visto por su cara orbitaria izquierda; E, vista oblicua desde abajo; F, vista oblicua desde arriba. 1, lámina vertical; 2, apófisis crista-galli; 3, «hueso plano del etmoides» (forma parte de la pared interna de las órbitas); 4, lámina cribosa; 5, cornete superior; 6, cornete medio; 7, apófisis unciforme; 8, celdas etmoidales (en el esquema se ven los meatos).

las cuales forman su cavidad juntándose (fig. 2.16-11) con las cavidades que circundan la *hendidura etmoidal* del frontal.

3) Esfenoides

Del griego σφην (cuña) y εἶδος (forma). Hueso impar, medio y simétrico que, a modo de cuña, está situado casi en el centro del cráneo y se articula con todos los

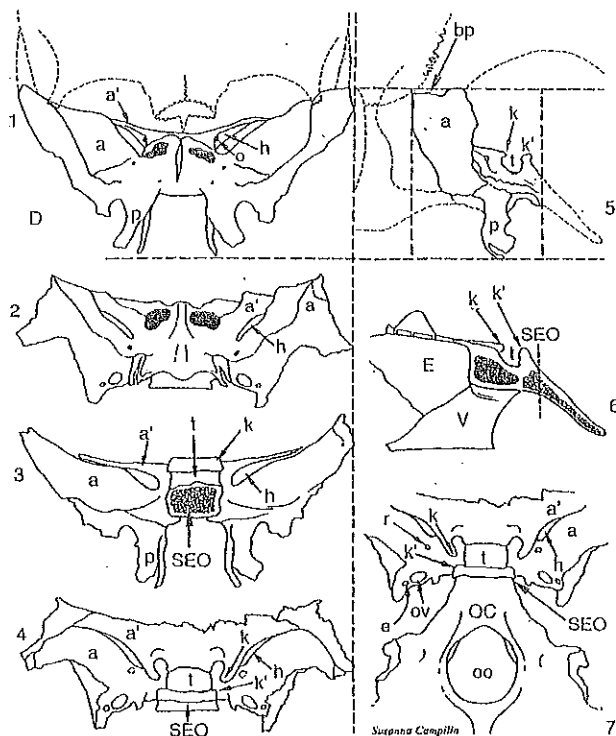


FIG. 2.19. Hueso esfenoides. 1, cara anterior (en trazado discontinuo su articulación con el frontal); 2, cara inferior; 3, cara posterior; 4, cara superior; 5, cara lateral (en trazo discontinuo su articulación con el frontal, malar-temporal y occipital); 6, sección por línea media (articulación con el etmoides y el vómer y su sinostosis con la apófisis basilar); 7, vista de la sinostosis eseno-occipital. a) ala mayor; a') ala menor; o) orificio del nervio óptico; h) hendidura esfenoidal; r) pico; p) apófisis pterigoides; k) apófisis clinoide anterior; k') apófisis clinoide posterior; SEO) sincondrosis eseno-occipital; t) silla turca; co) canal óptico; bp) borde pterico del ala mayor; E) etmoides; V) vómer; r) orificio redondo mayor; ov) orificio oval; e) orificio espinoso; OC) hueso occipital; oo) orificio occipital.

huesos del neurocráneo y con cinco huesos de la cara (vómer, ambos palatinos y los dos malares) (fig. 2.19). En su conjunto, sobre todo visto por detrás, recuerda la figura de un murciélago con las alas extendidas (fig. 2.19-1 y 3).

En él se distinguen cuatro partes: a) cuerpo; b) alas menores; c) alas mayores; d) apófisis pterigoides.

a) *Cuerpo*. De forma cuboidea, en su cara superior presenta el canal óptico, los agujeros ópticos, la fosa pituitaria o silla turca, que queda enmarcada por las cuatro apófisis clinoideas (dos anteriores y dos posteriores), y el tubérculo pituitario en la

línea media. La cara inferior presenta una cresta que uniéndose a otra situada en la cara anterior forman el pico o *rostrum*, a cuyo lado se abren los orificios de los senos esfenoidales, que en número de dos y con morfología y dimensiones muy variadas (en alguna ocasión están ausentes) ocupan el interior del cuerpo. La cara posterior está formada por la lámina cuadrilátera que en el adulto se sinostosa con la apófisis basilar del occipital (fig. 4.15), soliendo iniciarse ésta hacia los 17 años y completándose entre los 20-23 años. De las caras laterales salen las alas menores y las mayores y, entre ellas, los canales cavernosos.

b) *Alas menores*. También denominadas *apófisis de Ingrasias*, tienen forma triangular y se insertan en el borde supero-externo del cuerpo.

c) *Alas mayores*. Tienen tres caras, una posterior o cerebral que es cóncava (donde se aloja la punta del lóbulo cerebral temporal), otra externa que es convexa, ligeramente excavada y surcada por la cresta eseno-temporal, y la cara anterior que forma parte de la cara externa de la órbita. Entre las dos alas, mayor y menor, queda la hendidura esfenoidal, y junto al borde interno del ala mayor, yendo de delante atrás, se encuentran tres orificios: redondo mayor, oval y redondo menor o espinoso, pene-trando por éste la arteria meníngea media.

d) *Apófisis pterigoides*. Nombre que procede del griego y que significa ala. Pendan del cuerpo del esfenoides en forma de columna que se bifurca en el vértice, dando origen a las apófisis pterigoides externa e interna.

4) Occipital

Es un hueso impar, medio y simétrico. Destaca en él la presencia de un gran orificio de forma oval, cuyos diámetros están alrededor de los 35 x 30 mm, que lo divide en dos porciones: una anterior o apófisis basilar y otra posterior o escama (fig. 2.20).

a) *Apófisis basilar*. De forma trapezoidal, presenta en su cara interna, que es cóncava, el canal basilar (en él se apoya la *protuberancia anular* o *punto de Varolio*, que forma parte del tronco del encéfalo). La cara externa es convexa y presenta en la línea media, yendo de atrás adelante, la fosilla navicular y el tubérculo faríngeo.

b) *Escama*. En su cara externa, que es convexa, se encuentra en la línea media la *protuberancia occipital externa* o *inión*, por debajo de la cual está la *cresta occipital externa*. A ambos lados de ésta se encuentran las dos *líneas curvas nuchales*, superiores e inferiores. El inión divide la escama occipital en dos porciones, la *suprainiana* y la *infraíniana*, la primera de un gran valor antropológico tanto en la filogenia de los primates como por su origen embrionario (véase apartado 2.4).

Su cara interna, que es cóncava, queda dividida en cuatro porciones por el *canal sagital* (dos superiores o *fosas occipitales* y dos inferiores, *fosas cerebelosas* o *posteriores*) que, justo antes de contactar con la *protuberancia occipital interna* o *en-dinión*, se transforma en *cresta sagital* o *canal sagital inferior* o en *fosa vermicular* (Campillo y Barceló, 1985 y Campillo, 1998). De ambos lados del seno sagital salen los *canales laterales* o *transversos*.

c) *Orificio occipital* o *foramen magnum*. Comunica el exocráneo con el endocráneo y en su cara externa, en su mitad anterior, a ambos lados, están los *cóndilos occipitales* que se inclinan de forma oblicua de atrás-adelante y de fuera-adentro. Por delante y detrás de los cóndilos se sitúan los *orificios condíleos anteriores* y los pos-

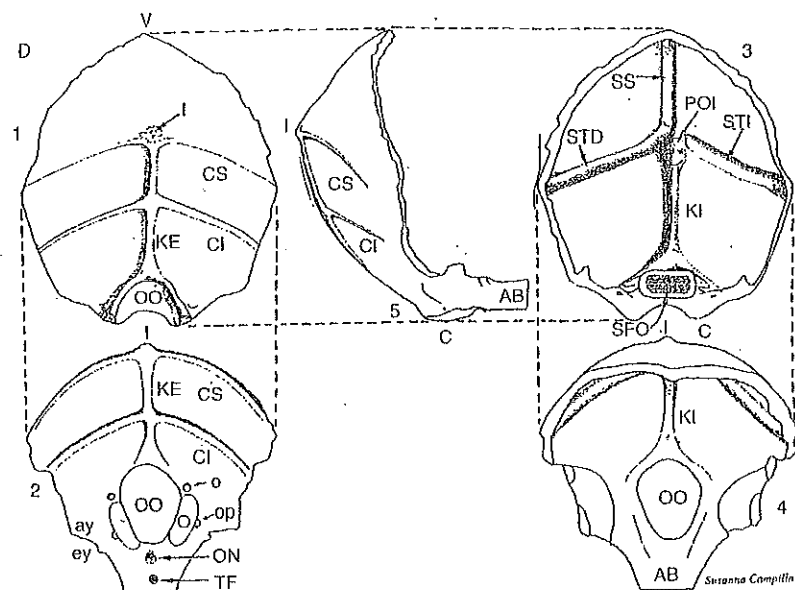


FIG. 2.20. Hueso occipital. D, lado derecho. 1, escama occipital por su cara externa y 2, vista por la base; 3, escama vista por su cara interna y 4, vista por la base; 5, hueso occipital visto por su lado derecho. V, vértice de la escama; I, inión; KE, cresta sagital externa; CS, línea curva superior; CI, línea curva inferior; OO, orificio occipital; O, orificio precondíleo; OP, orificio postcondíleo; TF, tubérculo faríngeo; ON, fosa navicular; ay, apófisis yugular; ey, escotadura yugular; C, cóndilo; SS, surco sagital; STD, surco lateral derecho; STI, surco lateral izquierdo; POI, protuberancia occipital interna; KI, cresta sagital infraendocraniana; SFO, sincondrosis esfenoidoesfenoidal; AB, apófisis basilar.

teriores, que también comunican el exocráneo con el endocráneo. En su porción más externa están las escotaduras y las apófisis yugulares.

d) *Bordes de la escama.* Son dentados y en su línea media, en la porción más elevada en la línea media, está su vértice.

5) Parietales

El nombre de parietal significa pared. Es un hueso par que, contactando con su homólogo del otro lado, cierra la bóveda craneal. En su conjunto se le asigna una silueta cuadrangular con dos caras, interna y externa, cuatro bordes y cuatro ángulos (fig. 2.21).

a) *Caras.* La externa es convexa con una porción más prominente que se denomina eminencia parietal. Cerca de la línea media, asimismo en las proximidades del occipital, suele haber un pequeño orificio (*orificio parietal*). Por debajo se observan

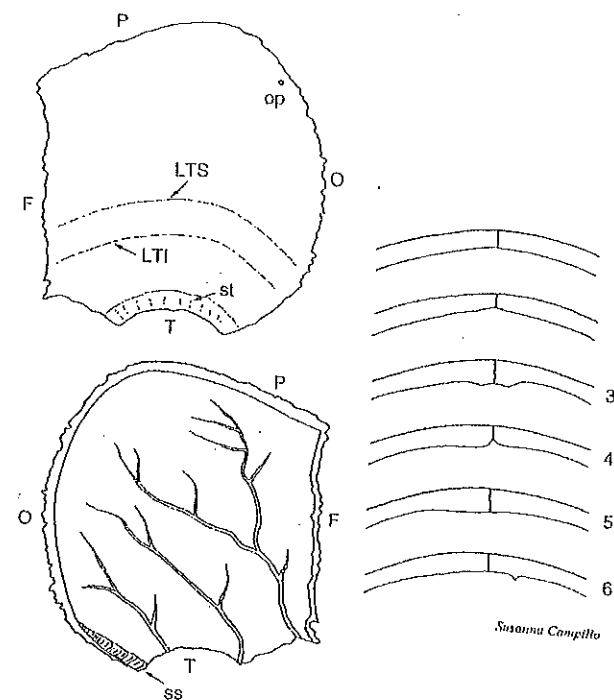


FIG. 2.21. Hueso parietal izquierdo. P, borde sagital; F, borde coronal; O, borde occipital o lambdoidal; T, borde temporal. Arriba: op, agujero parietal; LTS y LTI, crotafites superior e inferior; st, sutura biselada para el hueso temporal. Cara interna: se aprecian los surcos de la arteria meníngea media y el surco del seno lateral (ss). A la derecha, sección transversal de los parietales, mostrando las distintas variedades de la impronta del seno sagital.

dos tenues líneas curvas, una superior y la otra inferior, también denominadas *crotafites* (nombre del músculo temporal en griego), la primera de las cuales corresponde a la inserción de la aponeurosis del músculo temporal y la otra, a la inserción de dicho músculo.

La cara interna es cóncava y abollonada y destacan los surcos de la rama anterior de la arteria meníngea media, de cuyo ángulo anteroinferior sale el tronco principal de este vaso, que se dirige hacia arriba y atrás, dando lugar a la típica imagen de la «hoja de higuera». Debemos recordar que el abollonamiento de la cara interna del hueso parietal es variable, pues la impronta de las impresiones digitales se debe a la presión que ejerce el cerebro en su fase de crecimiento. Estas improntas no están presentes en el neonato, comienzan a mostrarse a partir de los 2 años durante la fase de gran expansión encefalo-craneal, y alcanzan su máxima intensidad alrededor de los 4-5 años, marcándose bien hasta los 10 años, cuando comienzan a atenuarse, desapareciendo casi totalmente en el adulto.

b) *Bordes*. Son dentados, el anterior bastante vertical y el inferior, curvado con su concavidad inferior y su borde biselado.

c) *Ángulos*. Se denominan anterosuperior, anteroinferior, posterosuperior y posteroinferior.

d) *Diagnóstico de lado*. Como en todos los huesos pares hay que discernir a qué lado corresponde, sea el derecho o el izquierdo. En general no es difícil, pero a las personas poco expertas en anatomía puede plantearles problemas, por ello daremos algunas pautas que faciliten la determinación del lado, basándonos en detalles anatómicos. En primer lugar se ha de colocar el hueso en posición⁴ y, concretándonos en el hueso parietal, podemos basarlo en tres puntos: 1) la cara externa es convexa y prácticamente lisa; 2) el borde inferior, a diferencia de los restantes, es biselado; 3) el surco principal de la arteria meníngea media, que nace en la cara interna en las proximidades del ángulo anteroinferior, se dirige hacia arriba y atrás y sus ramas principales divergen entre sí y cada vez son más delgadas; 4) el orificio temporal es parasagital⁵ y está más próximo al ángulo posterosuperior que al anterosuperior; 5) finalmente cabe recordar que la sutura anterior para el hueso frontal es casi rectilínea.

e) *El surco sagital*. El seno venoso sagital, que se inicia en el hueso frontal y finaliza en el endinión, suele dejar su impronta sobre la sutura interparietal o sagital, en forma de hemisurco, que en ocasiones forma un surco completo que discurre en uno de los dos huesos, pudiendo asociarse a crestas e incluso puede no dejar impronta.

6) Temporales

Hueso par que suele dividirse en tres porciones: escamosa, timpánica y petromastoidea, sobre la base de su estructura fetal (fig. 2.22).

a) *Escama*. Más o menos circular, de borde biselado, es lisa y convexa por su cara externa, de cuya porción inferior se desprende la apófisis cigomática que se dirige horizontal hacia delante y que, por delante del orificio auditivo externo, en su borde inferior, muestra el tubérculo cigomático. La cara interna es cóncava y abollonada.

Por delante del conducto auditivo externo y debajo de la apófisis cigomática, que se articula con el malar dando origen al cigoma o arco cigomático, se encuentra la cavidad glenoidea, articulándose con el cóndilo de la mandíbula.

b) *Anillo timpánico*. Constituye el conducto auditivo externo y finaliza en la caja del tímpano.

c) *Apófisis mastoides*. Es más o menos piramidal y está situada por detrás del conducto auditivo externo, por debajo de la escama occipital. Tiene una cara externa convexa y otra interna, aplanada, que finaliza en el surco digástrico. Su interior está repleto de celdas neumáticas que comunican con el oído medio.

d) *Peñasco*. Constituye la porción petrosa y tiene la forma de una pirámide de base cuadrangular, en la que finaliza el conducto auditivo externo (CAE). El vértice de la pirámide se dirige adelante y adentro y sus cuatro caras son: dos endocraneales,

4. Colocar un hueso en posición consiste, estando en posición anatómica, en colocar dicho hueso como si correspondiese a nuestra persona. Cuando no se dispone de un hueso completo, sino sólo de un fragmento, el diagnóstico se complica y en ocasiones puede ser imposible.

5. La situación de parasagital significa paralela a dicho plano.

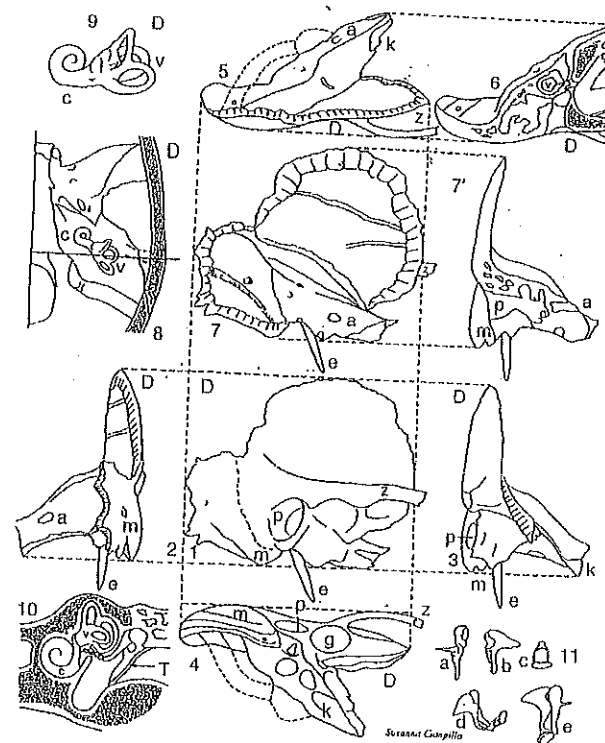


FIG. 2.22. Hueso temporal. D, lado derecho. 1) Cara externa: z, apófisis cigomática; p, conducto auditivo externo (CAE); m, apófisis mastoides; e, apófisis estiloides. 2) Vista posterior: a, conducto auditivo interno (CAI); m, apófisis mastoides. 3) Vista anterior: p, CAE; m, apófisis mastoides; e, apófisis estiloides; k, orificio carotídeo. 4) Vista inferior: p, CAI; m, apófisis mastoides; g, cavidad glenoidea; k, orificio carotídeo; z, apófisis cigomática. 5) Vista superior: a, CAI; k, orificio carotídeo. 6) Sección horizontal: v, conducto semicircular horizontal; e, apófisis estiloides. 7) Sección vertical: a, CAI; p, CAE; m, apófisis mastoides; e, apófisis estiloides. 8) Sección que pasa por el conducto semicircular horizontal de vestibulo (v); c, cóclea. 9) Esquema del aparato cocleovestibular: v, vestibulo; c, cóclea. 10) Sección que pasa por los oscículos del oído: T, tímpano; v, aparato vestibular; c, cóclea. 11) Huesecillos del oído medio: a, martillo; b, yunque; c, estribo; d y e, dos visiones de la articulación de los tres huesos.

anterosuperior y posterosuperior, y dos exocraneales, anteroinferior y posteroinferior, con lo que sus cuatro aristas son: anterior, posterior, superior e inferior. En la cara posterosuperior está el orificio del conducto auditivo interno (CAI) o poro acústico; en la posteroinferior, el agujero carotídeo, que desemboca en el vértice; y la apófisis estiloides.

e) *Interior del peñasco*. En esta estructura están incluidos órganos muy importantes: en el oído interno, el aparato vestibular que controla la equilibración (conductos semicirculares) y el aparato coclear (caracol) que controla la audición; el oído

medio incluye el aparato de transmisión, alojado en la cavidad timpánica, y formado por los huesecillos denominados *martillo*, *yunque* y *estribo*. También están incluidos los nervios acústico (*VIII par craneal*) y facial (*VII par craneal*) y el *conducto carotídeo*, por donde transcurre la *arteria carótida interna*.

f) *Diagnóstico de lado*. El peñasco siempre mira hacia el plano sagital, quedando la escama temporal, lisa en el exocráneo, por encima del conducto auditivo externo y la apófisis cigomática, dirigida hacia delante.

7) Huesos supernumerarios suturales o wormianos

Fueron descritos por el danés Worm (1588-1654) como *ossa suturarum* y tienen un claro predominio a nivel de las suturas de la escama occipital. Se originan por puntos de osificación independiente, siendo generalmente de pequeño tamaño (predominan en los niños) y con tendencia a desaparecer en el transcurso de los años cuando las suturas craneales se sinostosan. En ocasiones pueden ser de gran tamaño (figs. 2.23 y 2.24).

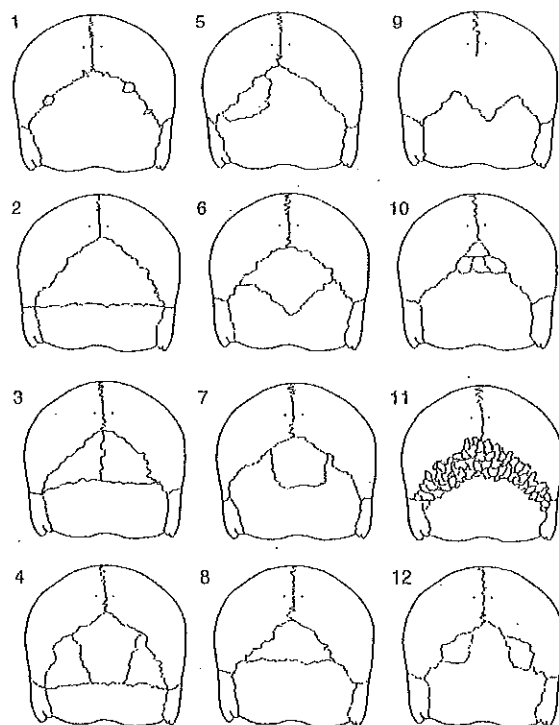


FIG. 2.23. Huesos wormianos occipitales, tomados de Eickstedt y Villiers. La morfología más frecuente es la 1 y, aunque hay cierta discrepancia según los autores, la 8 correspondería al hueso epactal (del griego *επακτος*, intercalado) o hueso de los incas. La 11 forma un festón de huesecillos y la 2 separa el paleoccipital del neoccipital.

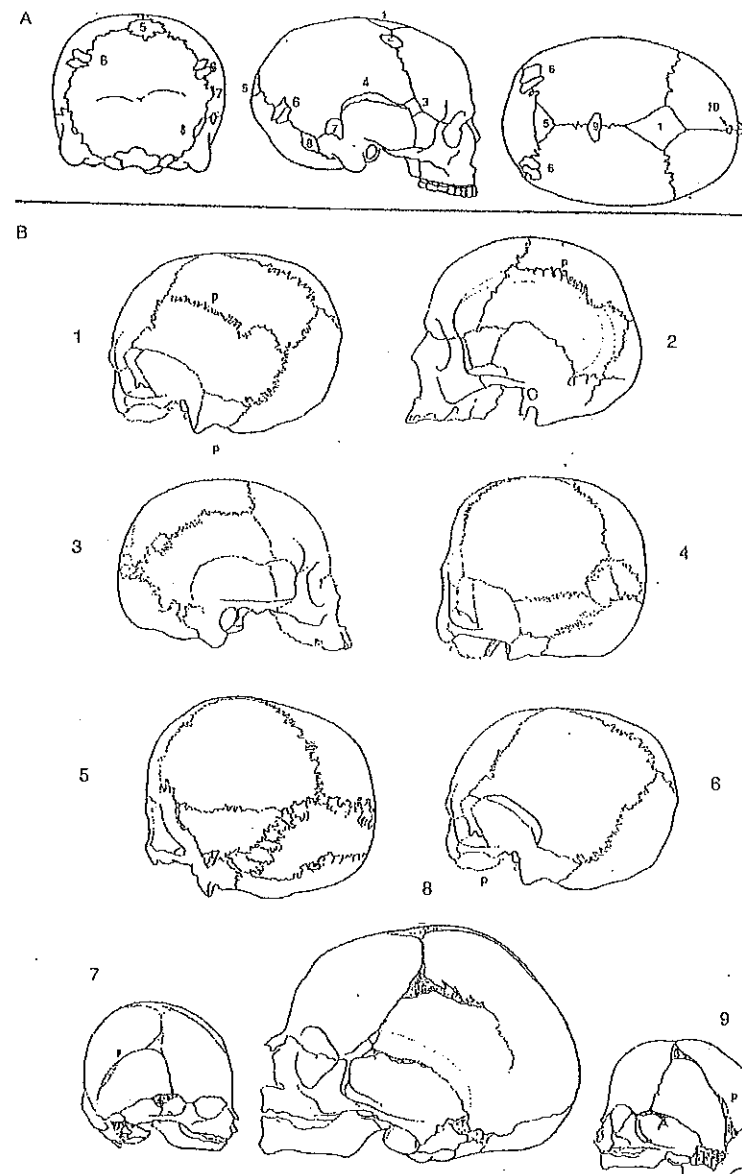


FIG. 2.24. A. Huesos wormianos situados a nivel del lugar que ocuparon las fontanelas: 1, bregmática; 3, ptérica; 5, lambdoidea; 8, astérica; 9, obélica; 10, metópica. B. Huesos supernumerarios según Ranke. Entre éstos, cabe destacar el del cráneo 6, que presenta un hueso intercalado parieto-temporal. Este autor destaca la separación entre los huesos supernumerarios en la edad fetal (7-8-9).

2.6.1.2. *El esplanocráneo*

La cara o esplanocráneo está constituida por catorce huesos: dos impares (vómer y mandíbula) y los restantes, pares.

CUADRO 2.2. *Huesos del esplanocráneo.*

MAXILAR	MAXILAR
CONCHA	CONCHA
NASAL	NASAL
UNGUIS	UNGUIS
MALAR	MALAR
PALATINO	PALATINO
MANDÍBULA	

1) La maxila

Hueso par más o menos cuadrangular, en el que se consideran dos caras, de las que se desprenden tres apófisis (fig. 2.25-1 a 5).

a) *Cara externa.* Junto al reborde alveolar se aprecia el relieve de las raíces dentales y por encima de la del canino se encuentra una depresión, más o menos profunda, que se conoce con el nombre de *fosa canina*, con el agujero suborbitario situado en su parte alta ya en la raíz de la apófisis piramidal, estructura que ocupa casi toda la cara lateral. La *apófisis piramidal* tiene una *base* perforada por el meato del seno maxilar que ocupa dicha apófisis, su *vértice* es irregular y se articula con el malar; su *cara superior* es lisa y forma parte del suelo de la órbita; su *cara posterior* es convexa y forma parte de la *fosa cigomática*; su *cara anterior* comprende la *fosa canina*. En la línea media se aprecia la *hemiespina nasal* —en ocasiones con la *fosa prenasal* situada por encima— que continúa formando el contorno nasal (*escotadura nasal*) y que finaliza en la *apófisis maxila ascendente*, que parte del ángulo superointerno y forma la mayor parte del contorno de la fosa nasal y del borde de la órbita.

b) *Cara interna.* En ella cabe destacar la *apófisis palatina*, que forma los dos tercios anteriores del paladar (su cara superior corresponde al suelo de la fosa nasal y la inferior al techo de la boca o paladar), el orificio del seno maxilar o *antro de Highmore*, el *conducto maxilar o lagrimal*, el *conducto palatino anterior o incisivo*, y el borde de la *arcada alveolar*.

La unión de ambos maxilares superiores da origen a la *maxila*,⁶ que constituye la pieza fundamental del macizo facial.

6. En los libros de anatomía y otros textos se habla indistintamente de mandíbula superior o inferior o de maxilar superior e inferior; pero, desde hace unos años, se ha consensuado denominar maxila a la parte superior del aparato masticador y reservar el nombre de mandíbula para el inferior.

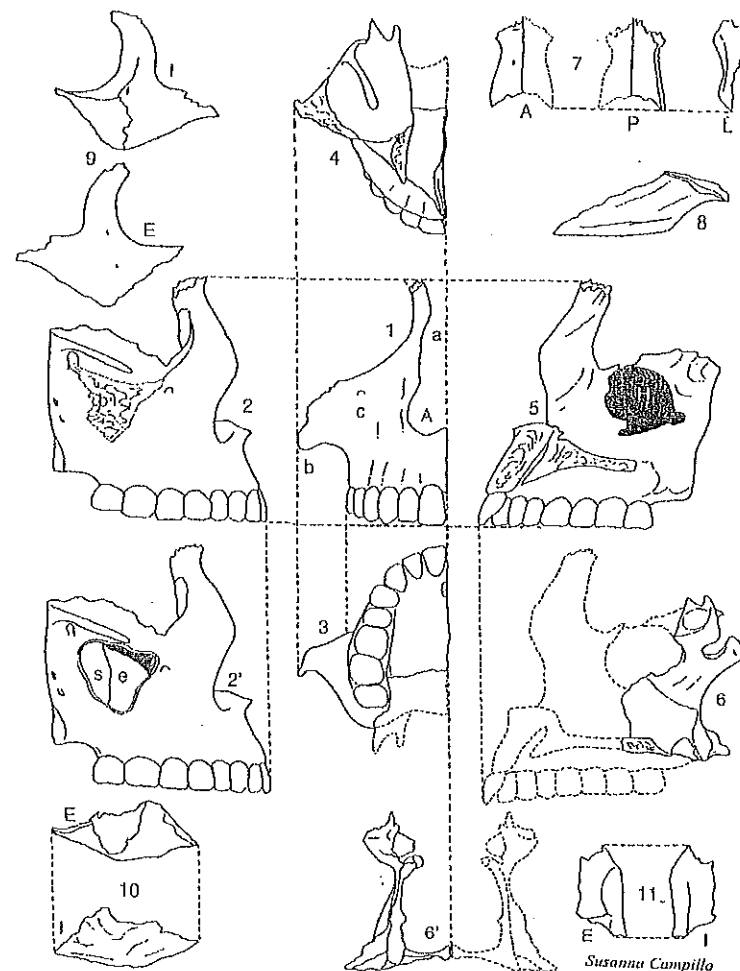


FIG. 2.25. El hemiesplanocráneo superior derecho situado «en posición» (1 a 5). 1) Maxilar superior derecho visto de frente (1); a, apófisis orbitaria; b, apófisis piramidal; c, fosa canina con el orificio infraorbitario. 2) Ídem, vista lateral de su cara externa; b, vértice de la apófisis piramidal. 2') Ídem, en que se ha resecado el vértice de la apófisis piramidal, con lo que se visualiza el interior del seno maxilar (se). 3) Ídem, visto por su cara inferior o palatina. 4) Ídem, visto por su cara superior u orbito-nasal. 5) Ídem, visto por su cara interna; H, meato del seno maxilar o antro de Highmore. 6) Hueso palatino, visto por su cara interna. 6') Ídem, visto por su cara posterior, que junto con el del otro lado forman la porción posterior del velo palatino. 7) Huesos nasales, por su cara externa o frontal (A); por su cara posterior (P); de lado (L). 8) Vómer. 9) Malar, visto por su cara externa (E) y por su cara interna (I). 10) Cornete mayor o inferior o concha: E, cara externa; I, cara interna; 11) Unguis: E, cara externa; I, cara interna.

c) *Seno maxilar*. Es una cavidad amplia que ocupa la totalidad del cuerpo del maxilar correspondiente, que se complementa con el *hueso cigomático*. La pared de la cavidad, que sigue la morfología del cuerpo del hueso, es prácticamente lisa.

d) *Diagnóstico de lado*. La hemiarcada dentaria es inferior y externa, con la apófisis palatina dirigida a la línea media. El vértice de la apófisis piramidal es externo y la apófisis maxilar ascendente se dirige hacia arriba. Cuando el hueso está completo no ofrece ninguna dificultad, pero sí cuando es un pequeño fragmento. Si se conservan los dientes, explicados más adelante, son una notable ayuda.

2) Malar

a) *Sinonimia*. También denominado hueso *cigomático*, *yugal* o *pómulo* (fig. 2.25-9), es un hueso par de forma cuadrilátera, que en el individuo vivo constituye el pómulo.

b) *Caras*. La *externa* es convexa y lisa y la *interna* es cóncava, formando parte de las fosas temporal y cigomática.

c) *Bordes*. El anterosuperior o *apófisis orbitaria* forma el borde externo de la órbita; el posterosuperior o *cigomático* forma parte de la *arcada cigomática* o *cigoma*; el borde posteroinferior es libre; y el anteroinferior se articula con la apófisis piramidal del maxilar superior.

d) *Ángulos*. La unión de los bordes da lugar a cuatro ángulos: anterior, superior, inferior y posterior.

e) *Diagnóstico de lado*. No plantea problemas, pues basta situar la apófisis orbitaria arriba y en línea media.

3) Nasal

Hueso par que tiene la forma de media teja (fig. 2.25-7) y se articula con el del otro lado formando la raíz de la nariz. Por arriba se articula con el frontal y por su lado externo con la apófisis ascendente del maxilar.

4) Lagrimal o ungüis

Pequeño hueso situado entre la fosa nasal y la cara interna de la órbita (fig. 2.25-11). En su cara interna u orbitaria tiene el canal lacrimonasal.

5) Palatino

Hueso que constituye la porción posterior de las fosas nasales y del velo del paladar (fig. 1.25-6 y 6'). Consta de dos porciones, una horizontal y otra vertical que se articula con la apófisis pterigoides del esfenoides. Por su borde anterior se articula con el maxilar.

6) Cornete inferior o concha

Hueso par semejante a los cornetes del etmoides, pero de mayor tamaño (fig. 2.25-10). En su morfología es curvado, con una cara interna libre debajo de la

cual se sitúa el meato inferior, articulándose por su cara externa con el maxilar, ocluyendo parcialmente la salida del seno maxilar.

7) Vómer

Hueso impar medio y simétrico que constituye la porción posteroinferior del tabique nasal, que es completado por la lámina vertical del etmoides (fig. 1.25-8). Presenta *dos caras*, derecha e izquierda, bastante cuadrangulares. De sus *bordes*, el superoanterior se articula con la lámina vertical del etmoides, el superoposterior se ensancha y presenta un canal mediante el cual se engarza al pico del esfenoides, el anteroinferior se articula con el velo del paladar en la línea media, y el posterior queda libre.

8) Mandíbula

Hueso impar, medio y simétrico. Es el único independiente y móvil de la cabeza y se articula con las cavidades glenoideas de los temporales constituyendo una condiloartrosis (fig. 2.26). Este hueso, dada su resistencia a los procesos tafonómicos, suele ser el vestigio del esqueleto que más resiste el paso del tiempo y es de gran importancia para los paleoantropólogos. Se divide en *cuerpo* y dos *ramas ascendentes*, una a cada lado.

a) *Cuerpo*. Tiene forma de herradura con la concavidad mirando hacia atrás.

— *Cara anterior o externa*. En la línea media o sínfisis se encuentra la eminencia del *mentón* (característica del hombre moderno) y suelen encontrarse otras dos eminencias menores, una a cada lado, denominadas *tubérculos mentonianos*, constituyendo las tres eminencias el *trígono mentoniano*. En ambos lados, algo por encima de la mitad en altura del cuerpo, en la vertical del segundo premolar, se sitúa el agujero mentoniano. A ambos lados, como continuación del borde anterior de la rama, está la *línea oblicua externa*.

— *Cara posterior*. En la línea media, con morfología muy variable, están las *apófisis geni*, en general dos superiores y dos inferiores. Entre los bordes anteriores de las ramas se extiende la *línea oblicua interna* o *milohioidea*, y por debajo y al lado de la apófisis geni la *fosa sublingual* con la *fosita digástrica* en situación paramedia.

— *Borde superior*. En él se encuentran los alvéolos dentarios y, detrás del tercer molar, el trígono retromolar.

— *Borde inferior*. Es redondeado y obtuso en la línea media, a nivel de la sínfisis, y presenta una escotadura poco acusada.

b) *Ramas*. Derecha e izquierda; son rectangulares y se dirigen oblicuamente de abajo arriba y de delante atrás.

— *Cara externa*. Es bastante lisa, con algunas rugosidades más o menos marcadas en su porción inferoposterior. En esta cara se inserta el músculo masetero.

— *Cara interna*. En ella se encuentra el orificio del *conducto dentario*, y por delante y debajo de éste la *espina de Spix*, en donde se inicia el *canal milohioideo* que se dirige hacia la fosa submaxilar.

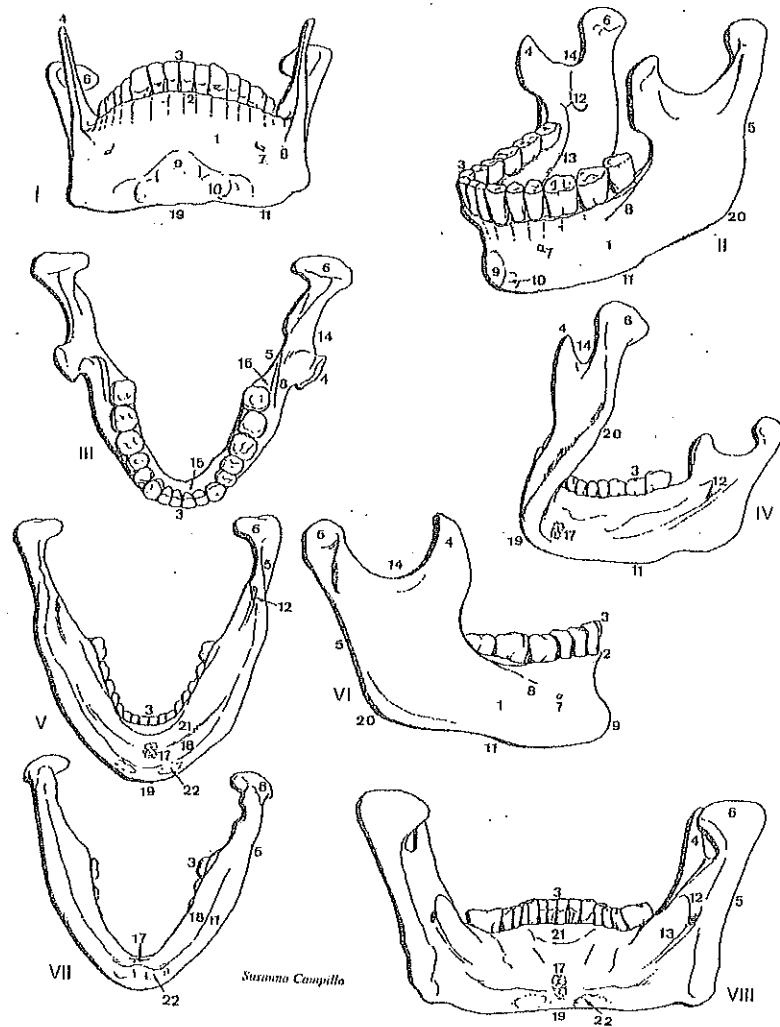


FIG. 2.26. Mandíbula: I, vista de frente; II, oblicua desde arriba; III, vista por encima; IV, oblicua desde abajo; V, desde abajo, algo inclinada; VI, de lado; VII, vista desde abajo; VIII, vista desde atrás. 1, cuerpo; 2, borde alveolar externo; 3, arcada dental; 4, apófisis coronoides; 5, borde posterior de la rama; 6, cóndilo; 7, agujero mentoniano; 8, línea oblicua externa; 9, tubérculo mentoniano o mentón (por su centro pasa la sínfisis mentoniana); 10, tubérculo paramentoniano (junto con el del lado opuesto y el mentón forma el triángulo mentoniano); 11, borde inferior; 12, orificio del conducto dentario y espina de Spix; 13, canal milohioideo; 14, escotadura sigmoidea; 15, borde alveolar interno; 16, triángulo retromolar; 17, apófisis geni; 18, fosa submaxilar; 19, escotadura submentoniana; 20, ángulo gonial o goniaco; 21, fosa sublingual; 22, fosa digástrica.

— *Bordes.* El anterior es cóncavo y el posterior tiene forma de «S» itálica. El superior está curvado con la concavidad superior y se denomina *escotadura sigmoidea*, que en su ángulo anterior forma la *apófisis coronoides*, donde se inserta el músculo temporal, y el posterior finaliza en el *cóndilo* de la mandíbula. El *borde inferior* se continúa con el cuerpo y en su unión constituye el *gonión* o ángulo de la mandíbula, cuya apertura oscila alrededor de los 120°-130°, siendo más obtuso en el recién nacido y en el anciano (en ambos casos, a causa de la edentación), en que suele sobrepasar los 130°. El gonión con frecuencia, sobre todo en los varones, está algo evertido.

2.6.1.3. Cabeza ósea

El neurocráneo constituye un esferoide en el que se distingue una *bóveda* y una *base*. Por su parte la cara adopta una morfología de prisma triangular (fig. 2.14) con una serie de cavidades que dejan paso al tubo digestivo, aparato respiratorio y a algunos órganos de los sentidos (vista, olfato, gusto y oído) (fig. 2.27 y 2.28). Una serie de regiones son comunes al cráneo y la cara: órbitas, fosas nasales, fosas pterigoides, fosas cigomáticas, fosas pterigomaxilares y bóveda palatina.

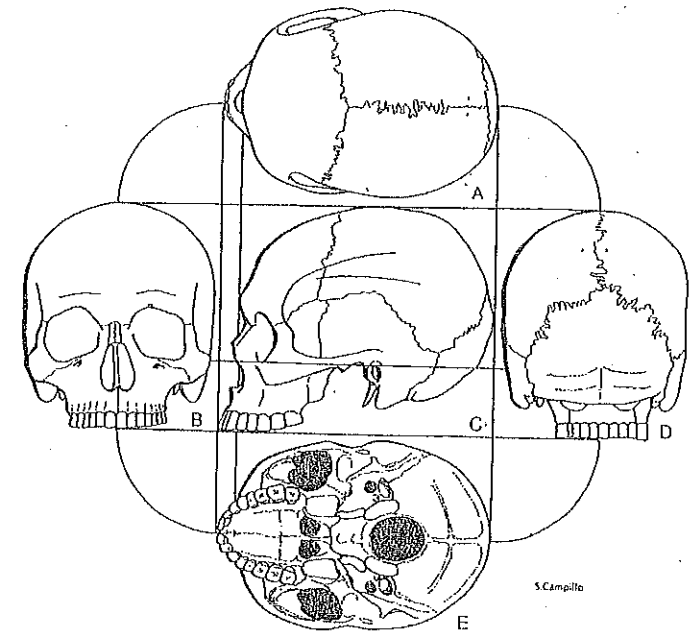


FIG. 2.27. El cráneo, sin la mandíbula, visto por sus seis caras: A, superior; B, anterior; C, lateral izquierda (la derecha queda oculta, pero es similar a ésta); D, posterior; E, inferior.

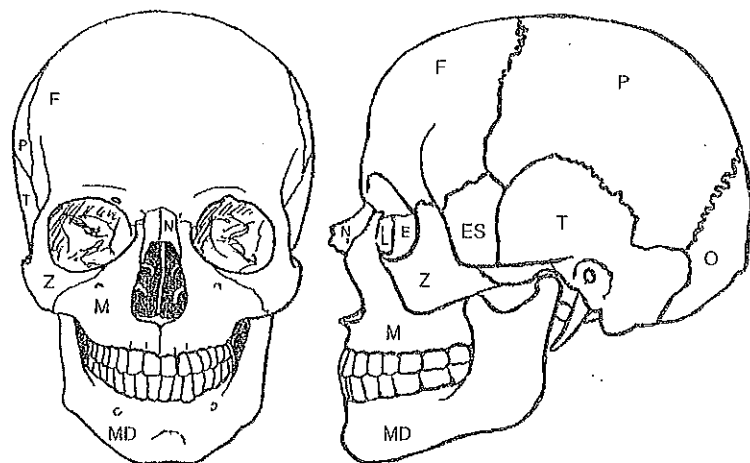


FIG. 2.28. Principales huesos visibles del exocráneo: F, frontal; P, parietal; N, nasales; M, maxilar; Z, cigomático; MD, mandíbula; L, lagrimal; E, etmoides; ES, esfenoides; T, temporal; O, occipital.

1) Bóveda

De morfología esferoide, con el eje mayor anteroposterior, queda delimitada por un plano horizontal cuyo centro pasa por las eminencias frontales y el inién (fig. 2.29 y 2.31).

a) *Cara externa.* Es lisa, con las eminencias frontales y parietales, resultando visibles las suturas coronal o frontoparietal, la sagital o interparietal y la lambdoidea o parieto-occipital. En la región obélica suelen encontrarse los orificios parietales.

b) *Cara interna.* Se ve la *cresta sagital* del frontal, que se continúa con el *surco sagital*, a cuyos lados, sobre todo a nivel de los parietales en los individuos adultos y seniles, se ven las *cavidades de Pacchioni*. Las líneas de sutura y los orificios parietales suelen ser visibles. Los surcos de las arterias meníngeas medias resultan bien visibles, constituyendo la denominada *hoja de higuera* de los anatomistas clásicos.

2) Base del cráneo (fig. 2.30a, 2.30b y 2.31)

a) *Cara interna.* Se divide en tres compartimentos o fosas que se denominan: anterior, media y posterior.

— *Fosa anterior.* Constituye el techo de las órbitas y de las fosas nasales. En la línea media se encuentran: la cresta sagital frontal, el agujero ciego, la apófisis *crista galli* y el canal óptico.

— *Fosa media.* Queda separada de la anterior por el borde posterior de las alas menores del esfenoides y el canal óptico; y de la *fosa posterior* por

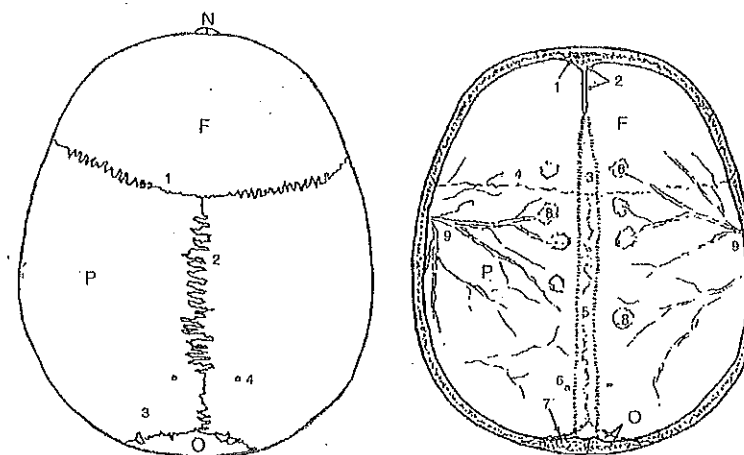


FIG. 2.29. Bóveda craneal (izquierda, exocraneal, y derecha, endocraneal): N, nasales; F, hueso frontal; P, parietal; O, occipital. Exocráneo: 1, sutura coronal; 2, sutura sagital; 3, sutura lambdoidea; 4, orificio parietal. Endocráneo: 1, seno frontal; 2, cresta sagital frontal; 3, surco sagital; 4, sutura coronal; 5, sutura sagital; 6, orificio parietal; 7, sutura lambdoidea; 8, cavidades de Pacchioni; 9, surco de la arteria meníngea media.

la arista superior de los peñascos temporales y la lámina cuadrilátera del esfenoides o cara posterior de la silla turca. En la línea media está la *silla turca*, formada por la *fosa pituitaria* y las cuatro *apófisis clínoideas*. En los lados, las *fosas esfenotemporales*, en las que se encuentra la *depresión de Gasser* y nueve orificios, que de delante atrás son: hendidura esfenoidal, agujero redondo mayor, agujero oval, conducto innominado de Arnold (inconstante), *agujero de Vesalio*, *hiato de Falopio*, *agujero redondo menor* o *espinoso*, y *agujero carotídeo*.

— *Fosa posterior.* Por su parte posterior queda limitada por los canales laterales. En la línea media está el *canal basilar*, el *agujero occipital*, la *cresta occipital interna* (en ocasiones un surco o la denominada *fosa vermiana* [Campillo, 1998]) y la *protuberancia occipital interna* o *endiación*.

En ambos lados se localizan las *fosas cerebelosas*, los *canales petrosos superior e inferior*, el *canal lateral*, el *conducto auditivo interno* (CAI), los *agujeros condíleos anterior y posterior*, el *agujero mastoideo* y el *agujero rasgado posterior*.

b) *Cara externa.* Se divide en tres porciones o zonas mediante dos líneas que pasan, la anterior por los dos tubérculos cigomáticos, y la posterior por las puntas de ambas apófisis mastoideas.

— *Zona anterior.* En la línea media se halla la *espinas nasal* del frontal, la *lámina vertical del etmoides* y la *cresta anterior del esfenoides* (*pico* o

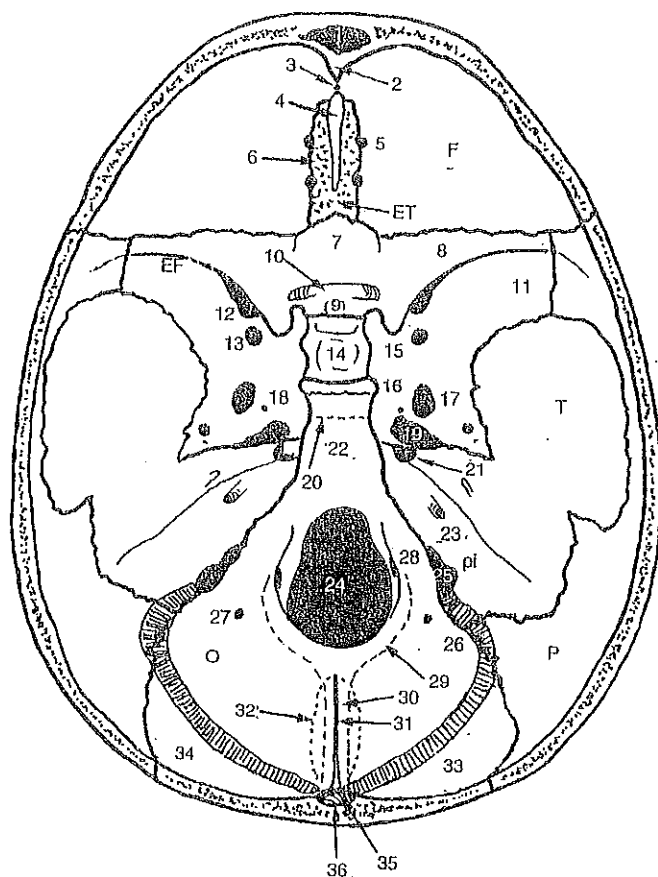


FIG. 2.30a. Cara interna de la base del cráneo. F, hueso frontal; ET, lámina cribosa del etmoides; EF, esfenoides; T, temporal; O, occipital. 1, seno frontal; 2, cresta sagital del frontal; 3, agujero ciego; 4, apófisis crista galli; 5, agujero etmoidal; 6, lámina cribosa. 7, jugum sphenoidale; 8, ala menor del esfenoides; 9, tuberculum sellae; 10, canal óptico; 11, ala mayor del esfenoides; 12, hendidura esfenoidal; 13, agujero redondo mayor; 14, silla turca; 15, apófisis clinoides anterior y 16, posterior; 17, agujero oval; 18, agujero redondo menor; 19, agujero rasgado posterior; 20, sincondrosis eseno-occipital y, por delante, lámina cuadrilátera; 21, agujero carotídeo; 22, canal basilar; 23, CAI; 24, orificio occipital (foramen magnum); 25, arista superior del peñasco; 26, canal sigmoideo; 27, agujero condíleo posterior; 28, agujero condíleo anterior; 29, surco seno marginal (inconstante); 30, surco sagital inferior (inconstante); 31, cresta sagital infratraniana; 32, fosa vermiana (inconstante); 33, surco lateral derecho y 34, lateral izquierdo; 35, endión (en ocasiones sustituido por una fosa torcular); 36, surco sagital para el seno longitudinal superior.

7. La cresta sagital, el surco sagital o la fosa vermiana pueden estar presentes y son normales, pero cada cráneo acoge una de estas estructuras (Campillo, 1999).

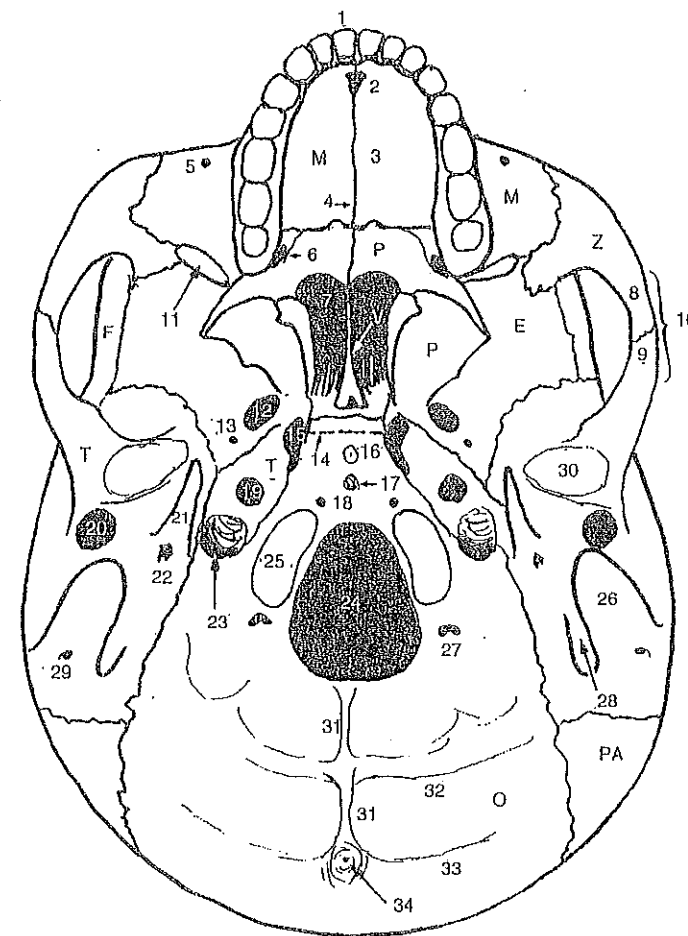


FIG. 2.30b. Cara externa de la base del cráneo y del esplanocráneo. M, maxila; P, palatino; Z, malar; E, esfenoides; V, vómer; T, temporal; PA, parietal; F, frontal; O, occipital. 1, arcada dental; 2, conducto palatino anterior; 3, apófisis palatina; 4, sutura interpalatina; 5, orificio suborbitario; 6, conducto palatino posterior; 7, coana; 8, apófisis cigomática; 9, apófisis cigomática menor; 10, cigoma; 11, hendidura esfenomaxilar; 12, agujero oval; 13, agujero redondo menor; 14, sincondrosis eseno-occipital; 15, agujero rasgado posterior; 16, tubérculo faríngeo; 17, fosa navicular; 18, agujero condíleo anterior; 19, conducto carotídeo; 20, CAE; 21, apófisis estiloides; 22, agujero estilomastoideo; 23, fosa yugular; 24, foramen magnum; 25, cóndilo occipital; 26, apófisis mastoideas; 27, agujero condíleo posterior; 28, ranura digástrica; 29, agujero mastoideo; 30, cavidad glenoidea del temporal; 31, cresta sagital occipital externa; 32, línea curva occipital inferior y 33, ídem superior; 34, protuberancia occipital externa o inión.

rostrum). En ambos lados se distribuyen: la *lámina cribosa del etmoides* (bóveda de las fosas nasales), *masas laterales del etmoides*, *agujero óptico*, la *hendidura esfenoidal* y los *agujeros del seno esfenoidal* (figs. 2.31 y 2.33). (Esta zona en la cabeza ósea queda cubierta por la cara) (fig. 2.30).

— *Zona media o yugular*: En la línea media se encuentra la *apófisis basilar*. A ambos lados se sitúan las *apófisis pterigoides*, los *cóndilos del occipital*, las *apófisis mastoides*, las *apófisis estiloides*, los *conductos auditivos externos* (CAE), las *cavidades glenoideas*, los *agujeros oval, redondo menor, rasgados anteriores y posteriores*, las *fosas yugulares*, los *agujeros carotídeos* y los *condíleos anteriores*.

— *Zona posterior*: Formada por la *escama occipital*, el *surco digástrico* y las *apófisis mastoides*.

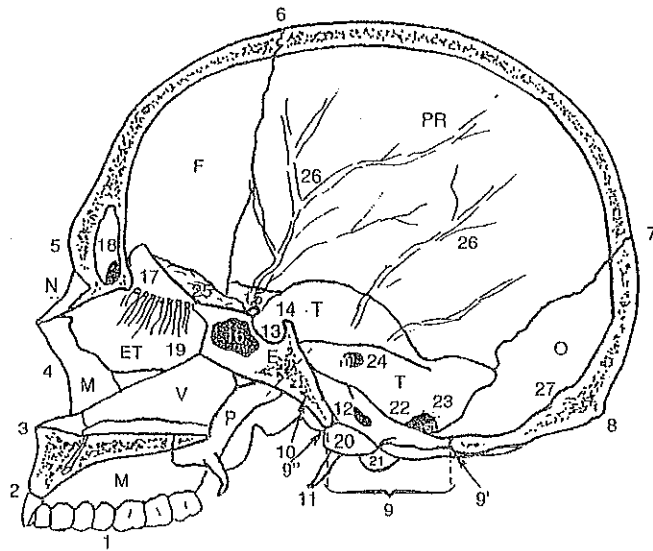


FIG. 2.31. Sección sagital de cráneo, que permite apreciar mejor algunos detalles de su bóveda y base (todas las estructuras se ven por su cara medial). M, maxila; N, nasal; V, vómer; ET, etmoides; E, esfenoides; F, frontal; PR, parietal; T, temporal; P, palatino; O, occipital. 1, borde dental; 2, borde alveolar; 3, espina nasal; 4, borde de la fosa nasal; 5, glabella; 6, sutura coronal; 7, sutura lambdoidea; 8, protuberancia occipital externa o inión; 9, foramen magnum; con 9', su borde posterior; 9'', su borde anterior y, entre los dos últimos, su borde externo; 10, apófisis basilar; 11, apófisis estiloides; 12, agujero condíleo anterior; 13, silla turca; 14, apófisis clinoides posterior y 15, anterior; 16, seno esfenoidal; 17, apófisis crista galli y lámina cribosa; 18, seno frontal; 19, lámina vertical del etmoides; 20, cóndilo occipital; 21, vértice de la apófisis mastoides; 22, cara posterosuperior del peñasco del temporal; 23, foramen jugularis; 24, CAI; 25, techo de la órbita; 26, arteria meníngea media y sus ramas; 27, endinión.

3) Fosa temporal

Situada a ambos lados del cráneo, queda delimitada por la cresta lateral del frontal, la línea curva parietal superior y el arco cigomático (fig. 2.32-3), que incluye el hueso malar. Toda la fosa está ocupada en el individuo vivo por el músculo temporal. Conviene destacar tres estructuras:

a) *Pterión*: en el feto estuvo situada a este nivel la fontanela pterica. La región está formada por la confluencia de los huesos frontal, parietal, temporal y la cara externa del ala mayor del esfenoides. Esta estructura queda situada en la parte anterior de la fosa.

b) *Asterión*: situado en el límite posterior de la fosa, en el feto está ocupado por la fontanela astérica, punto en que confluyen el parietal, el temporal y el occipital.

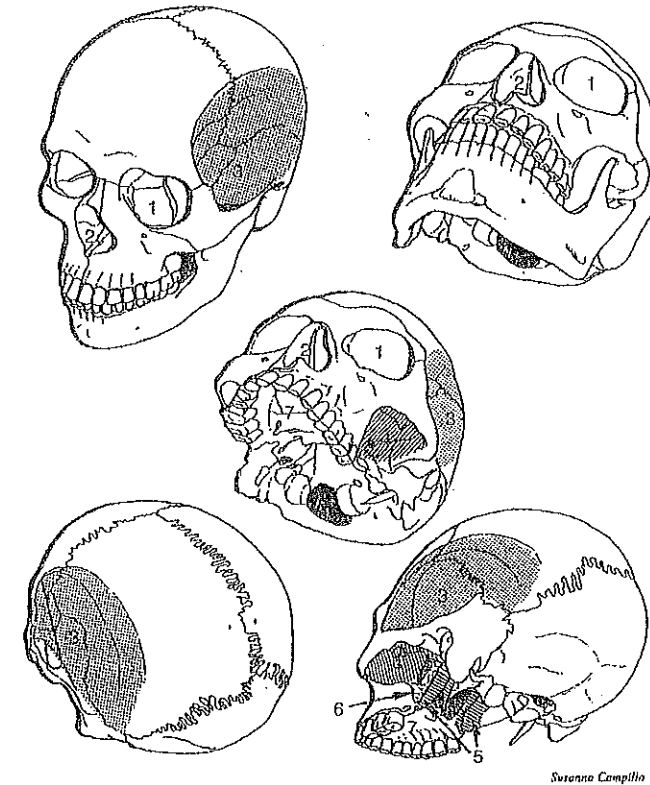


FIG. 2.32. 1, cavidad orbitaria; 2, fosa nasal; 3, fosa temporal; 4, fosa pteriomaxilar; 5, fosa pterigoidea; 6, fosa pterigomaxilar; 7, cavidad palatina.

c) *Cigoma o arco cigomático*: Constituye el límite externo de la fosa y resulta de la unión de las apófisis cigomáticas del temporal y del malar.

4) Caverna orbitaria

Las cavernas orbitarias u órbitas están formadas por huesos del neurocráneo y de la cara y se sitúan a los lados de la fosa nasal (figs. 2.32 y 2.33). Su forma se compara a una pirámide de base cuadrada y tiene, por lo tanto, un vértice, una base, cuatro lados o caras y cuatro aristas o ángulos diedros.

a) *Vértice*. Corresponde a la porción más interna de la hendidura esfenoidal (fig. 2.33-6).

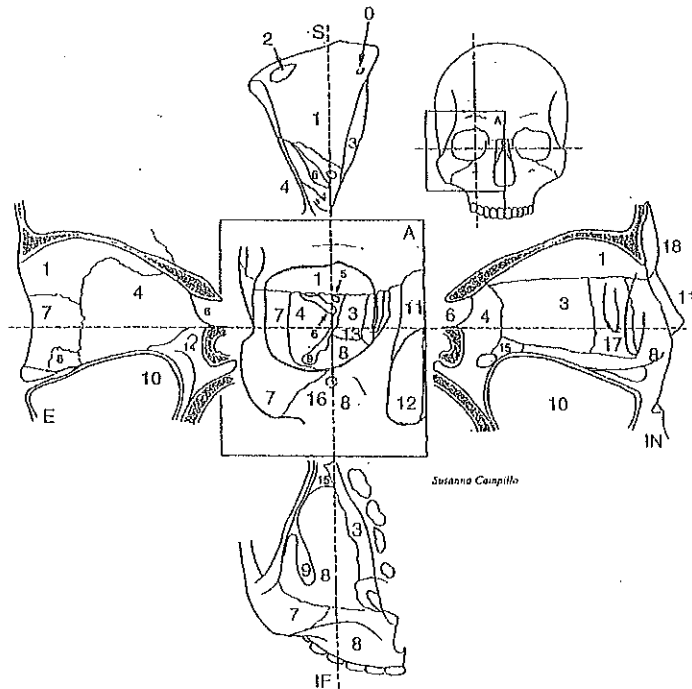


FIG. 2.33. La órbita. A, vista anterior; S, cara superior; IF, cara inferior; E, cara externa; IN, cara interna. 0, inserción de la polea del músculo oblicuo mayor; 1, hueso frontal; 2, fosa lagrimal; 3, etmoides; 4, esfenoides; 5, agujero orbitario; 6, hendidura esfenoidal (donde marca la flecha en «A» corresponde al vértice de la órbita); 7, malar; 8, maxilar; 9, canal suborbitario; 10, seno maxilar; 11, hueso nasal; 12, fosa nasal; 13, hueso palatino; 14, agujero supraorbitario; 15, fosa pterigomaxilar; 16, conducto suborbitario; 17, canal lagrimal; 18, glabella.

b) *Base*. La base es un plano imaginario que está delimitado por los bordes de la órbita, que forman un cuadrilátero de bordes más o menos curvados y romos, siendo de destacar en el superior la presencia de una escotadura o de un orificio supraorbitario. En el inferior se encuentra el conducto suborbitario, algo por debajo del borde (fig. 2.33-9).

c) Las cuatro paredes.

- *Superior*: formada por el frontal y el ala menor del esfenoides. En la parte interna, por detrás de la escotadura orbitaria, hay una pequeña eminencia (excepcionalmente, un orificio) para la inserción de la polea del músculo oblicuo mayor. En las proximidades del ángulo superoexterno, cerca del borde orbitario, se localiza la fosa lagrimal.
- *Inferior*: formada por el malar, la pared superior de la pirámide del maxilar (debajo se encuentra el seno frontal) y la faceta orbitaria del palatino. En ella se encuentra el canal suborbitario.
- *Externa*: es lisa y está formada por el malar, el ala mayor del esfenoides y el frontal.
- *Interna*: formada por la apófisis ascendente del maxilar, unguis, cara orbitaria de la masa lateral del etmoides, también denominada «hueso plano del etmoides» y el cuerpo del esfenoides.

d) Los cuatro ángulos.

- *Superoexterno*: sin nada que destacar.
- *Superointerno*: con la sutura frontotmoidal, los conductos etmoidales u orbitarios internos y el agujero óptico.
- *Inferoexterno*: sin nada que destacar.
- *Inferointerno*: sin nada que destacar.

5) Fosas nasales

Constituyen dos amplios y largos corredores (derecho e izquierdo) aplanados de fuera adentro en situación parasagital, en los que cabe considerar cuatro paredes y dos oberturas (figs. 2.32 y 2.34).

a) Paredes

- *Superior*: está constituida por un canal estrecho y curvado, de concavidad inferior, formado por el hueso nasal, la espina del frontal, la lámina cribosa del etmoides y el cuerpo del esfenoides.
- *Inferior*: conocida como suelo, está formada por las apófisis palatinas del maxilar y del palatino y en ella se encuentra el *conducto palatino anterior*.
- *Externa*: la forman seis huesos: el maxilar, unguis, etmoides, cornete inferior, esfenoides y palatino. En ella hay que destacar las siguientes estructuras: tres cornetes (superior y medio, que forman parte del etmoides) e inferior y tres meatos: superior, medio e inferior; orificios del seno frontal, del esfenoidal y de las celdillas etmoidales (senos etmoidales), agujero esfenopalatino y el orificio inferior del conducto lacrimal que comunica con la órbita.
- *Interna*: constituye el tabique nasal y está formado por la lámina vertical del etmoides en su porción superior y por el vómer en la inferior.

b) Aberturas.

- *Anterior*: es común a las dos fosas y su silueta es periforme o en forma de un corazón de naipes invertido. Está situado en la línea media y en su borde inferior está la espina nasal.
- *Posteriores o coanas*: en posición oblicua de arriba abajo y de delante atrás, son más o menos cuadriláteras, de ángulos romos y están formadas por el cuerpo del esfenoides y sus apófisis pterigoides, los palatinos y el vómer.

6) Fosas cigomáticas

Situadas a ambos lados de la cabeza, quedan alojadas bajo el arco cigomático. Están constituidas, por delante, por el malar o hueso cigomático y la maxila; por fuera por el arco cigomático; y por debajo, y adentro, por la apófisis pterigoides y el temporal (fig. 2.32-4).

7) Fosas pterigomaxilares

Son pequeñas fosas situadas a ambos lados en el fondo de las precedentes y formadas, como su nombre indica, por la conjunción de la apófisis pterigoidea del esfenoides y la cara posterior de la maxila (fig. 2.32-6).

8) Fosas pterigoideas

Están formadas, a ambos lados de la base externa del cráneo, por la región constituida por la cavidad posterior que delimita el diedro formado por la apófisis pterigoides del esfenoides (fig. 2.32-5).

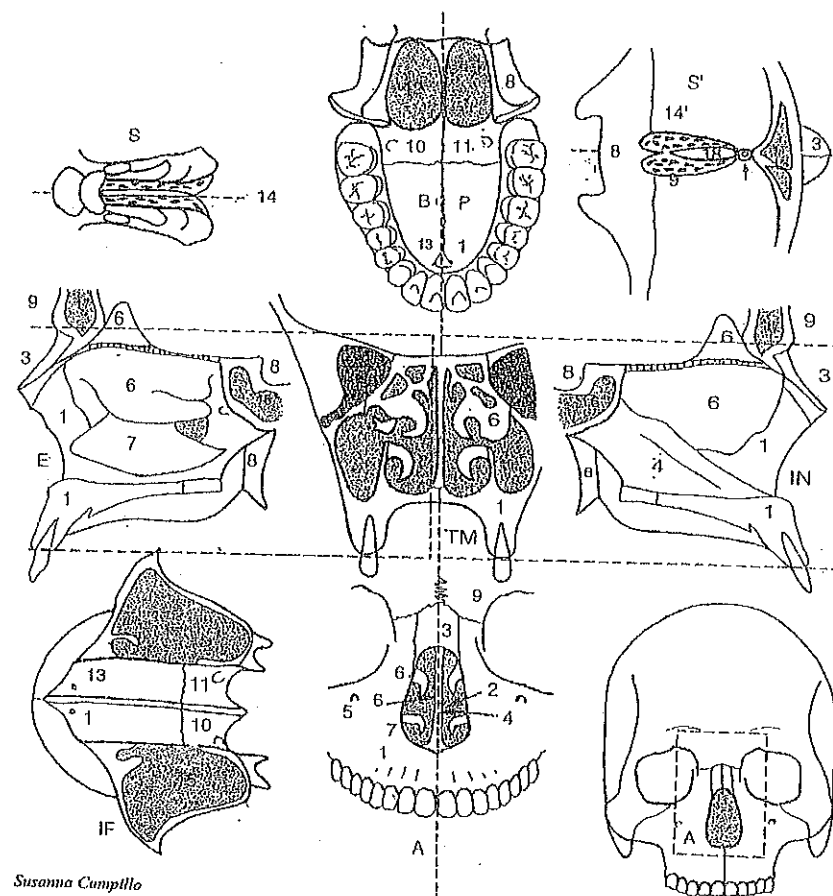
9) Bóveda palatina

En general tiene forma de herradura con las puntas abiertas y concavidad posterior, siendo sus bordes la arcada dental y el borde inferior de las coanas (fig. 2.32-7). Puede ser más o menos profunda, de techo plano u ojival y está formada por las apófisis palatinas de la maxila y las apófisis pterigoides de los palatinos. En la línea media, por detrás de los incisivos, se encuentra el orificio palatino anterior, que comunica con los dos orificios palatinos anteriores del suelo de las fosas nasales y, a los lados, en situación posterior, con los conductos palatinos posteriores (fig. 2.34-BP).

2.6.1.4. Cavidades pneumáticas del cráneo

En número de cuatro pares se denominan: senos frontales (figs. 2.17 y 2.35-F), etmoidales (conjunto de celdas etmoidales), esfenoidales y maxilares (fig. 2.35). A éstos se han de sumar las celdas mastoideas y las celdillas de la concha del temporal (fig. 2.35-T).

Los *senos* tienen en común varias particularidades: a) no existen al nacer y se desarrollan durante la infancia, para alcanzar su máximo desarrollo en el adulto; b) son



Susanna Campillo

FIG. 2.34. Fosas nasales. A, vista frontal; IF, suelo; E, pared externa; IN, cara interna; S, cara superior; S', porción medial de la fosa craneal anterior; TM, corte transversal medio. BP, vista posterior. 1, maxilar; 2, fosa nasal; 3, nasal; 4, vómer; 6, etmoides; 7, cornete inferior; 8, esfenoides; 9, glabella; 10, palatino; 11, conducto palatino posterior; 12, coana; 13, conducto palatino anterior; 14 y 14', lámina cribosa; 15, seno maxilar; 16, seno esfenoidal; 17, seno frontal.

de morfología y tamaño variable y en ocasiones pueden estar ausentes; c) en su expansión, a veces, pueden sobrepasar los límites del hueso que les da origen; d) todos desembocan en las fosas nasales (fig. 2.35-F, E y W).

Las *celdas mastoideas* tienen un comportamiento similar a los senos, pero están en comunicación con las *cavidades del oído medio* (fig. 2.35-M).

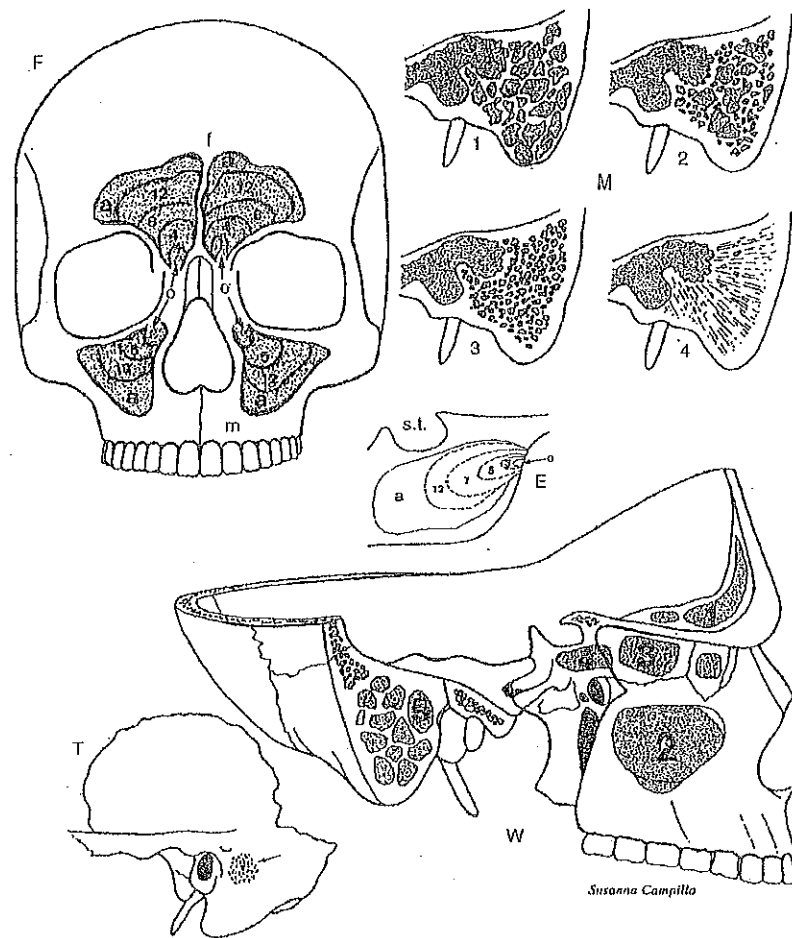


FIG. 2.35. F, senos frontales (f) y maxilares (m). E, senos esfenoidales. M, celdas mastoideas: 1, mastoides muy neumatizada; 2, poco; 3, intermedia, y 4, eburnea (sin celdillas). T, celdillas de la escama temporal→. W: 1, seno frontal; 2, seno maxilar; 3, seno etmoidal; 4, seno esfenoidal; 5, celdas mastoideas.

2.6.2. LA COLUMNA VERTEBRAL Y EL TÓRAX

2.6.2.1. Hueso hioides

El hueso hioides no forma parte de la columna vertebral ni del tórax, pero por estar situado en la región cervical anterior lo incluimos en esta región. Es un hueso

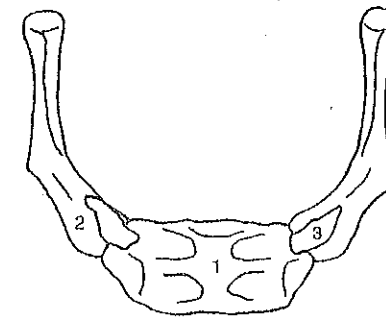


FIG. 2.36. Hueso hioides visto por su cara anterior. 1) cuerpo; 2) astas mayores; 3) astas menores.

impar y simétrico, el único que no está unido al resto del esqueleto,⁸ que asimismo en las personas seniles puede coincidir con el cartilago tiroides, parcial o totalmente osificado y, con menor frecuencia, con la del cartilago cricoides (véase capítulo 4). Tiene un carácter atrófico y forma parte del aparato traqueofaríngeo. Consta de un cuerpo y cuatro astas posteriores, dos mayores y dos menores (fig. 2.36).

2.6.2.2. Las vértebras

La columna vertebral, columna raquídea o raquis está constituida por la superposición de una serie de huesos cortos denominados vértebras que son impares y simétricos y se divide en cinco sectores: cervical, formado por 7 vértebras; dorsal o torácico, formado por 12 vértebras; lumbar, formado por 5 vértebras; el sacro, formado por la fusión de 5 vértebras, y el coxis, formado por 4 o 5 vértebras atróficas.

1) Características comunes a todas las vértebras

En las vértebras se distinguen siete partes: 1) cuerpo; 2) agujero vertebral; 3) apófisis espinosa; 4) dos apófisis transversas; 5) cuatro apófisis articulares; 6) dos láminas; 7) dos pedículos (fig. 2.37).

a) *Cuerpo*. Impar, medio y simétrico, está situado en la parte anterior, tiene una forma más o menos cilíndrica, con dos caras, una superior y la otra inferior y una circunferencia que las une. Las caras, paralelas entre sí y horizontales, quedan enmarcadas por un engrosamiento o anillo y su superficie plana está recubierta por pequeños orificios. La circunferencia es cóncava en sentido externo.

b) *Orificio raquídeo*. Tiene forma triangular con bordes redondeados.

8. En muchos mamíferos, el aparato estilohioides, como ocurre entre los equinos, es óseo y en la especie humana, en algunos casos, los ligamentos que unen la apófisis estiloides con el hioides está formada por una cadena de huesecillos y constituiría un caso de atavismo (Campillo, 2001; Testut-Latarjet, 1947, y Ollivier, 1923). Estos pequeños huesos pueden ser confundidos con otros de la microfauna.

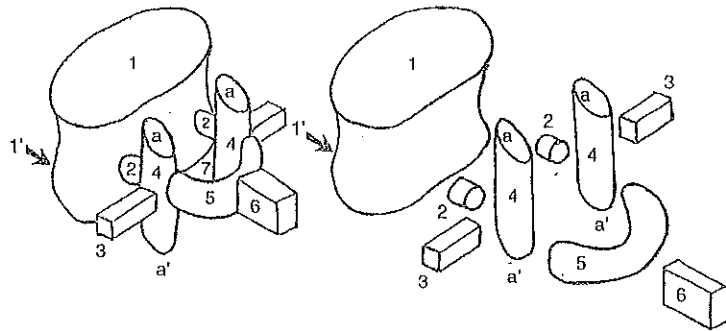


FIG. 2.37. Esquema de las partes que componen una vértebra: 1) cuerpo y su cara superior; 1') circunferencia del cuerpo; 2) pedículos; 3) apófisis transversas; 4) apófisis articulares: (a) superiores, cuyas caras se dirigen hacia atrás, y (a') inferiores, dirigidas hacia adelante; 5) láminas; 6) apófisis espinosa; 7) orificio raquídeo. Las estructuras situadas detrás de los pedículos constituyen el arco vertebral posterior.

c) *Apófisis transversas*. Pares, derecha e izquierda, se unen al cuerpo o la zona de conjunción del pedículo con la lámina.

d) *Apófisis espinosa*. Impar media y simétrica, aplanada, dirigida hacia atrás, tiene dos caras laterales, un borde superior y otro inferior, una base de implantación y un vértice.

e) *Apófisis articulares*. Pares, dos superiores y dos inferiores (derechas e izquierdas), tienen una cara articular que mira hacia atrás en las superiores y adelante en las inferiores y sirven para articularse con su homóloga superior o inferior de la vértebra que la precede y de la que sigue.

f) *Láminas*. Pares, más o menos cuadrangulares, se unen entre sí en la línea media con la apófisis espinosa y en su porción externa lo hacen con el pedículo y la apófisis transversa, derecha o izquierda. Son verticales, algo inclinadas de arriba abajo y de adentro afuera.

g) *Pedículos*. Pares, se unen al cuerpo y a la apófisis transversa y sus bordes son cóncavos.

El conjunto formado por las apófisis transversas y articulares, las láminas y la apófisis espinosa se conoce como *arco posterior de la vértebra*.

2) Características propias de cada sector

Hay cinco sectores: cervical, dorsal o torácico, lumbar, sacro y coccídeo.

a) *Vértebras cervicales*. El cuerpo presenta un diámetro transversal mucho mayor que el anteroposterior, con la circunferencia convexa e inclinada hacia abajo y adelante. En su cara superior, a ambos lados, se sitúan los ganchos o apófisis semilunares. El agujero es triangular de base anterior. Las apófisis transversas se sitúan a los lados del cuerpo y están perforadas por el orificio transversal. Las apófisis espinosas son bifidas (fig. 2.38).

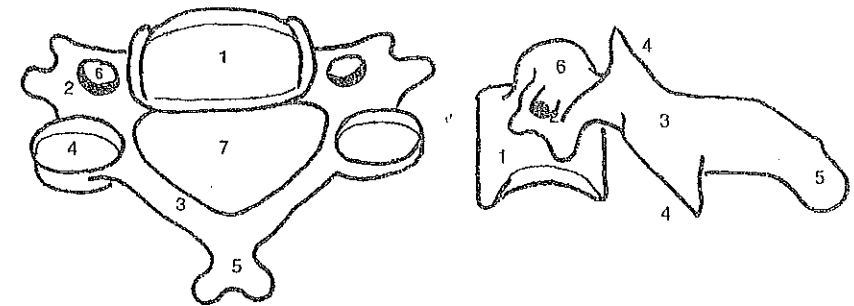


FIG. 2.38. Vértebra cervical. 1, cuerpo; 2, apófisis transversa; 3, lámina; 4, apófisis articulares; 5, apófisis espinosa; 6, orificio transversal; 7, agujero vertebral.

b) *Vértebras dorsales o torácicas*. Su cuerpo es más circular y, junto al pedículo presentan a cada lado dos carillas articulares, superior e inferior, para la costilla correspondiente. El agujero vertebral es circular y relativamente poco amplio. La apófisis espinosa, de sección triangular, es larga y dirigida hacia abajo. En la cara anterior de las apófisis transversas se encuentra una carilla articular para la tuberosidad de la costilla (fig. 2.39).

c) *Vértebras lumbares*. Su cuerpo es muy voluminoso, con el agujero raquídeo triangular, las apófisis transversas o costiformes muy desarrolladas, las apófisis articulares casi verticales, las láminas cuadriláteras y la apófisis espinosa grande, rectangular y horizontal (fig. 2.40).

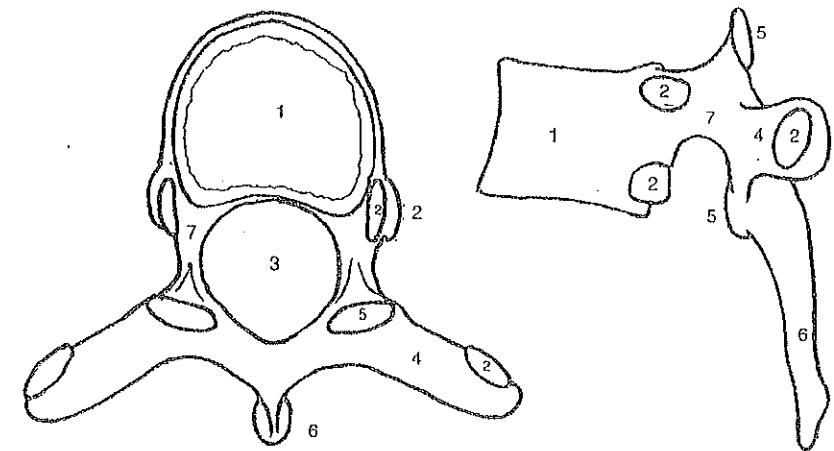


FIG. 2.39. Vértebra dorsal: 1, cuerpo; 2, carillas para las costillas; 3, agujero vertebral; 4, apófisis transversa; 5, apófisis articulares; 6, apófisis espinosa; 7, pedículo.

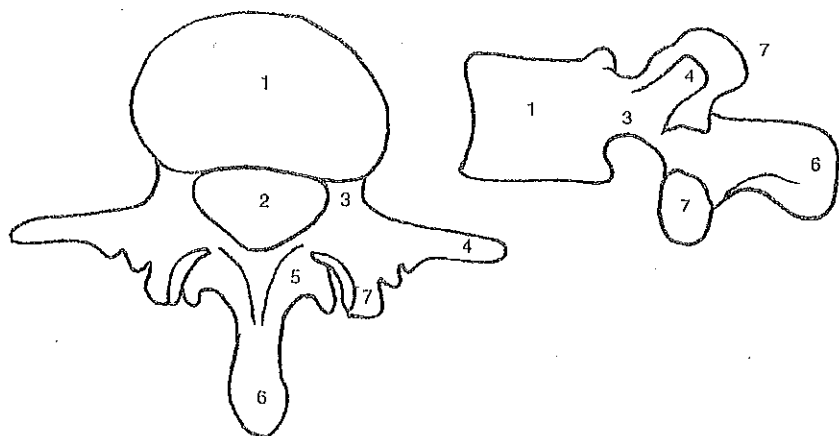


FIG. 2.40. Vértebra lumbar: 1, cuerpo; 2, agujero vertebral; 3, pedículo; 4, apófisis transversa; 5, lámina; 6, apófisis espinosa; 7, apófisis articular.

d) *Sacras y coccígeas*. Como se fusionan antes de llegar a la edad adulta, las describiremos como dos huesos independientes, el sacro y el cóccix.

e) *Regla práctica*: si una vértebra tiene un agujero transverso, es cervical; si tiene carillas articulares para las costillas, es dorsal, y si carece de esos atributos y es voluminosa, es lumbar. Los errores se pueden cometer con las vértebras próximas al cambio de sector, sobre todo las últimas dorsales y la primera lumbar.

3) Caracteres propios de algunas vértebras

a) *Primera vértebra cervical o atlas* (fig. 2.41). Está constituida por dos masas laterales (derecha e izquierda) y dos arcos (uno anterior y otro posterior).

— *Masas laterales*. Derecha e izquierda. La cara superior es articular, se denomina *cavidad glenoidea* y se articula con su correspondiente cóndilo del hueso occipital. La cara inferior es articular para la segunda vértebra cervical o axis. De la cara externa nacen las apófisis transversas, que también tienen un orificio transverso.

— *Arco anterior*. En el centro de su cara anterior presenta un tubérculo y en la posterior una carilla articular para la *apófisis odontoides* del axis.

— *Arco posterior*. En el centro de su cara posterior está el tubérculo posterior, que es un vestigio rudimentario de la apófisis espinosa.

b) *Segunda vértebra cervical o axis*. Su morfología es muy típica, por la presencia de un tubérculo en la cara superior de su cuerpo que se conoce con el nombre de *apófisis odontoides* o *diente* del axis (fig. 2.42) y que en embriología corresponde al cuerpo del atlas. Fijada entre el arco anterior del atlas y el ligamento transversal (figs. 2.42 y 2.43) permite los movimientos de rotación de la cabeza.

Aunque la columna vertebral permite los movimientos de flexión, extensión, lateralización y rotación de forma un tanto limitada según los sectores, la gran motili-

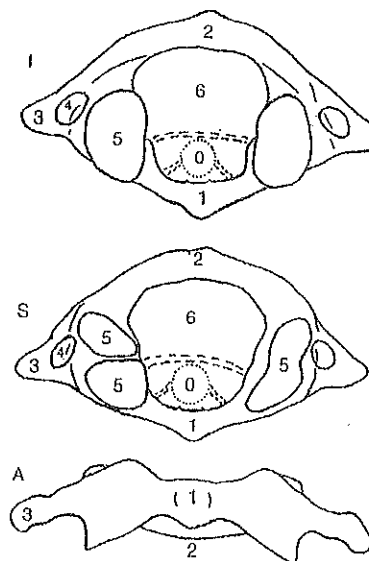


FIG. 2.41. Atlas. I) Vista inferior: 1, arco anterior con su tubérculo y la carilla articular para la apófisis odontoides del axis; 2, arco posterior con su tubérculo posterior; 3, apófisis transversa; 4, orificio transverso; 5, carilla articular para el axis; 6, agujero vertebral; 0, apófisis odontoides del axis y el ligamento transversal que la sujeta. S) Vista superior: ídem, excepto el 5, que corresponde a su cavidad glenoidea, que se articula con el cóndilo occipital y permite los movimientos de flexión y de extensión de la cabeza (en algunos casos esta cavidad está dividida por un surco transversal). C) Vista anterior: ídem.

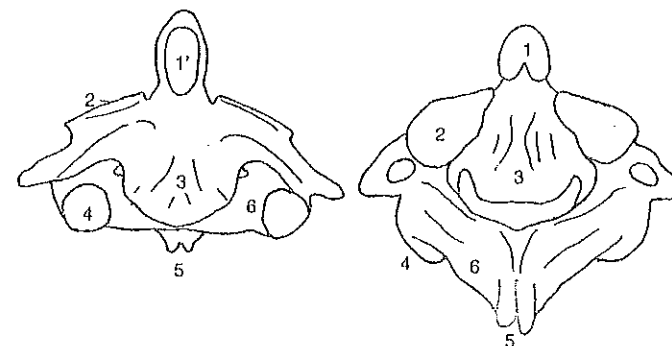


FIG. 2.42. Axis (izquierda, vista anterior, y derecha, posterior). 1, apófisis odontoides y su carilla articular para el arco anterior del atlas; 1', carilla articular para el ligamento transversal; 2, carilla articular para la inferior del atlas; 3, cuerpo; 4, carilla articular para C3; 5, apófisis espinosa; 6, lámina.

PROPIEDAD DE
CEDIDO EN DEPÓSITO
AL MUSEO
ARQUEOLÓGICO
DE LUCENA
JUAN PABLO DIEGUEZ RAMIREZ

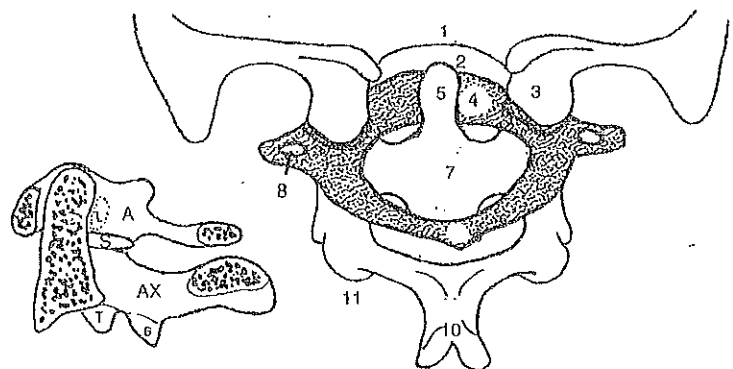


FIG. 2.43. A la izquierda, sección de la articulación atlóidoaxoidea: A, atlas; AX, axis; L, ligamento transversario; 5, carilla articular; T, apófisis transversaria; 6, carilla articular para C3. A la derecha, articulación occipitoaxoidea (se han suprimido los ligamentos): 1, borde del orificio occipital; 2, espacio entre el occipital y el atlas; 3, cóndilo occipital; 4, arco anterior del atlas; 5, apófisis odontoides; 6, tubérculo posterior del atlas; 7, cuerpo del axis; 8, orificio transversario del atlas; 9, agujero vertebral del axis; 10, apófisis espinosa del axis; 11, carilla articular para C3.

dad de la cabeza depende fundamentalmente de las articulaciones del hueso occipital con el atlas y de ésta con el axis (fig. 2.43).

c) *Séptima vértebra cervical o prominente.* Se caracteriza por una gran apófisis espinosa que hace un resalte en la base del cuello y que no es bifida.

d) *Sacro.* Se considera como un hueso independiente en el adulto, pues resulta de la sinostosis de las cinco vértebras sacras, que en ocasiones pueden ser sólo cuatro y otras veces seis. Su forma es piramidal, de base superior cuadrada, que se articula con la quinta vértebra lumbar y un vértice inferior truncado, que se articula con el cóccix (fig. 2.44). Las cuatro caras son: anterior, posterior y laterales, articulándose éstas con los huesos coxales para constituir la pelvis.

- *Cara anterior.* Es cóncava, constituyendo el *promontorio* en su borde superior. En la línea media se aprecia una columna, que corresponde a los cuerpos vertebrales, y a ambos lados cuatro orificios paramedios denominados *orificios sacros anteriores*.
- *Cara posterior.* Es convexa, presenta una *cresta media*, que equivale a las apófisis espinosas vertebrales y, a cada lado, los *canales sacros*, los *tubérculos sacros posteroexternos*, los *agujeros sacros posteriores* y los *tubérculos sacros posteroexternos*.
- *Caras laterales.* Una a cada lado; en ellas se conforma la *carilla articular*, denominada *auricular* para su homóloga en el coxal.
- *Base.* Formada por una carilla de cuerpo vertebral que se articula con la última lumbar, detrás del orificio triangular del *conducto sacro*, y con las apófisis articulares o *alas sacras* a ambos lados.
- *Vértice.* Formado por una carilla elíptica detrás de la cual está el canal o *conducto sacro*.

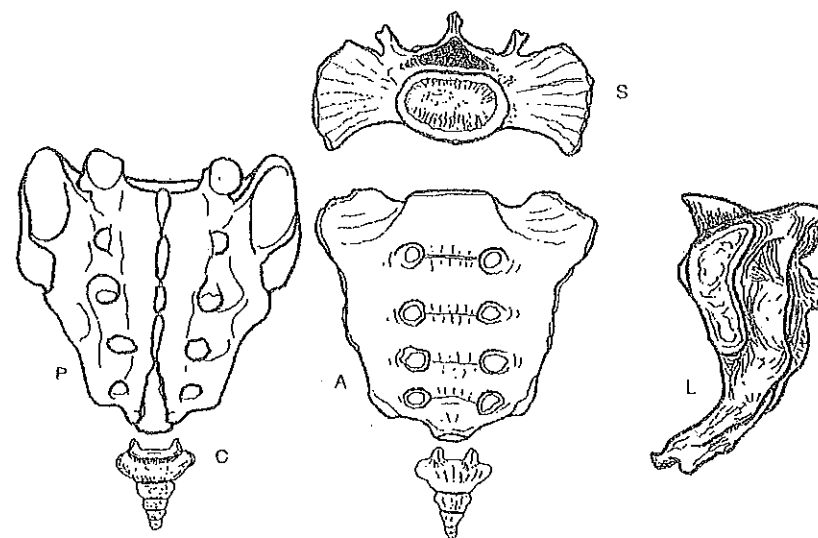


FIG. 2.44. Sacro: A) cara anterior; P) cara posterior; L) cara lateral izquierda; S) cara superior o base. C) Cóccix.

— *Conducto sacro.* Es la continuación del conducto raquídeo y mediante unos conductos laterales se comunica con los agujeros anteriores y posteriores.

e) *Cóccix.* Está formado por cuatro o cinco vértebras atroficas y constituye un residuo del rabo de los vertebrados. Tiene forma piramidal, con la base en posición superior para articularse con el vértice del sacro, y tiene en sus bordes dos astas y dos rudimentarias apófisis transversas (fig. 2.44).

Nomenclatura abreviada

Las vértebras se designan con el nombre del sector a que corresponden seguido de un número ordinal, yendo de arriba hacia abajo. Para abreviar, el nombre se sustituye por la letra mayúscula de su inicial y así las cervicales se designan con una C, las dorsales o torácicas con un D o T, las lumbares con una L y las sacras con una S. Ejemplos:

C1	D1	o	T1	L1	S1
C2	D2	o	T2	L2	S2
.	.	.	.	.	.
C7	.	.	.	L5	S5
	D12	.	T12		

3) La columna vertebral como conjunto

Está formada por 7 vértebras cervicales, 12 dorsales, 5 lumbares, el sacro y el cóccix y está perforada en su totalidad por el conducto raquídeo (fig. 2.45). Las distintas vértebras, excepto el atlas y axis, están unidas por los discos intervertebrales (fig. 2.46). Los discos intervertebrales son estructuras fibrocartilaginosas que se adhieren íntimamente a las caras de los cuerpos vertebrales y constituyen una especie de estuche en cuyo interior se encuentra una estructura más blanda y maleable, que se conoce como el núcleo pulposo y que permite la motilidad de esta típica anfiartrosis.

Su situación es vertical, pero tiene curvaturas en sentido anteroposterior; cuatro en total: 1) curvatura cervical de concavidad posterior (*lordosis*); 2) dorsal de concavidad anterior (*cifosis*); 3) lordosis lumbar y (4) cifosis sacrocóccigea.

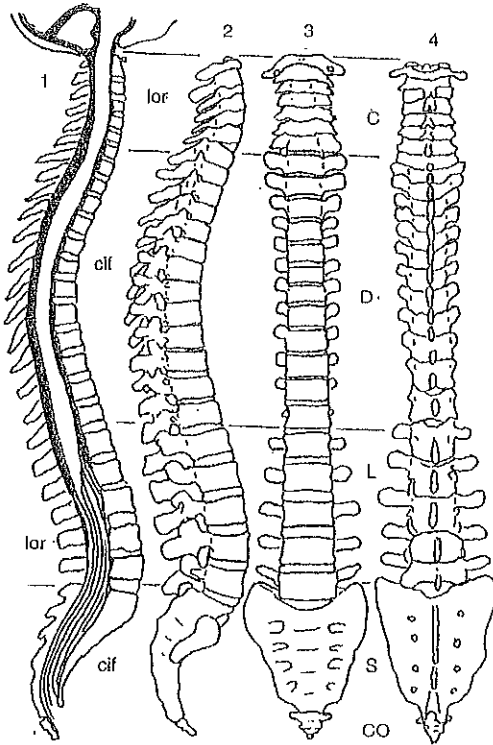


FIG. 2.45. 1) Sección de la columna vertebral que permite apreciar su articulación con el occipital y visualizar cómo el tronco cerebral continúa con la médula espinal y finaliza a nivel de L1, dando origen al filum terminale y a la cola de caballo (cauda equina). 2) Vista por su lado derecho. 3) Vista por su cara anterior. 4) Vista por su cara posterior. Curvaturas: lor, lordosis; cif, cifosis. Sectores: C, cervical; D, dorsal; L, lumbar; S, sacro; CO, cóccix.

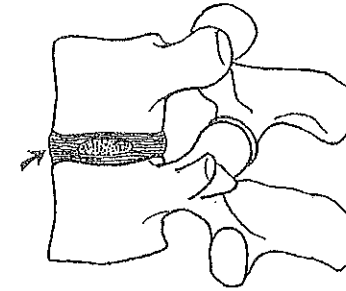


FIG. 2.46. Ejemplo de una anfiartrosis de la columna vertebral con el disco intervertebral (→). Rallada, cápsula fibrocartilaginosa con el núcleo pulposo en su interior.

2.6.2.3. Tórax

El tórax está formado por el sector dorsal de la columna vertebral, ya descrito, los doce pares de costillas que se articulan con sus vértebras y el esternón, con el que se unen mediante los denominados cartílagos costales en las diez primeras costillas. De la primera a la séptima, y a veces la octava, lo hacen de forma independiente y por ello se denominan *costillas verdaderas*, mientras que de la octava a la décima su cartílago es común y se denominan *falsas costillas*. Las dos últimas, undécima y duodécima, no se articulan con el esternón y se denominan *costillas flotantes*. La estructura osteocartilaginosa del tórax forma la denominada *jaula torácica* (figs. 2.47 y 2.48).

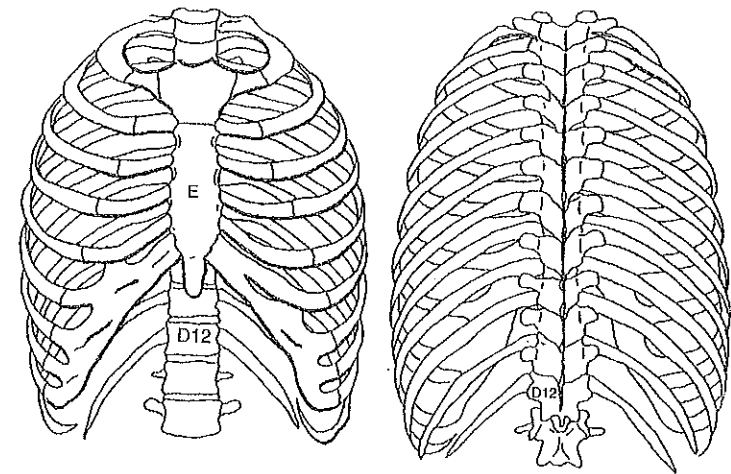


FIG. 2.47. El tórax visto de frente (izquierda) y por su cara posterior (derecha): E, esternón; D12, duodécima vértebra dorsal.

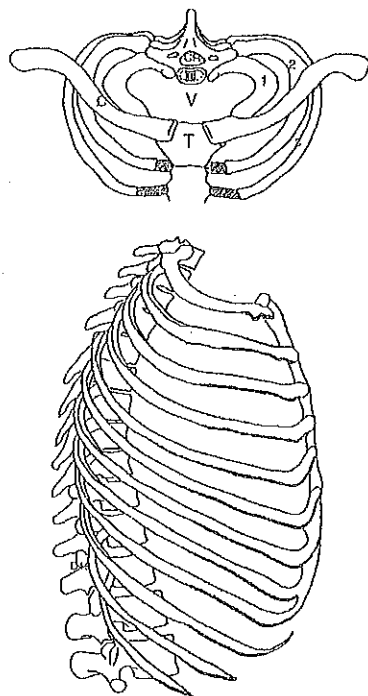


FIG. 2.48. Arriba, el vértice del tórax: C, clavícula; V, vértebra; 1, c₁; 2, c₂; CR, conducto raquídeo; T, esternón; 3, c₃. Abajo, vista lateral del tórax.

1) Costillas (fig. 2.49)

a) *Caracteres generales de las costillas.* Son huesos planos, curvados en arco, que van de la columna dorsal al esternón e implantándose de forma oblicua hacia abajo.

El *cuerpo* presenta dos caras, una externa convexa y otra interna cóncava con el borde superior obtuso y el inferior acanalado. La extremidad posterior (medial) tiene una *cabeza* que se articula con el cuerpo de dos vértebras contiguas, excepto la primera, la undécima y la duodécima, que lo hacen con una sola vértebra, respectivamente con D1, D11 y D12. Tras la cabeza hay una estrangulación o *cuello* y una *tuberosidad* que se articula con la apófisis transversa correspondiente. La extremidad anterior finaliza en un pequeño abultamiento con una carilla elíptica, que se articula con el cartílago costal.

b) *Primera costilla.* Tiene una cara superior y otra inferior y, en la primera, bordeado por dos pequeños canales vasculares, se encuentra el *tubérculo de Lisfranc*, lugar donde se inserta el músculo escaleno anterior.

c) *Segunda costilla.* Es de mayor tamaño que la primera y muestra una morfología intermedia entre aquella y la tercera.

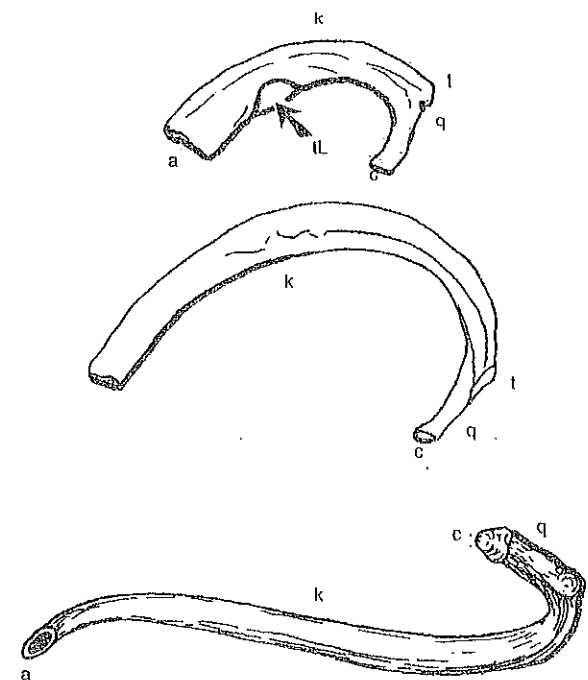


FIG. 2.49. Costillas del lado derecho. Arriba, la primera costilla; en medio, la segunda, y abajo, una costilla de la porción medial del tórax (6.ª). c, cabeza; q, cuello; t, tubérculo; k, cuerpo; a, carilla articular para el cartilago costal; tL, tubérculo de Lisfranc.

2) Esternón

Es un hueso impar, medio y simétrico, cuyo nombre en griego significa pecho. Se suele comparar con una espada de gladiador, por lo que se divide en tres porciones: *puño* o *manubrio*, *cuerpo* u *hoja* y *punta* o *apéndice xifoides* (figs. 2.47 y 2.50).

a) La extremidad superior es la porción más ancha. En su borde superior se aprecia una escotadura (horquilla) y a ambos lados las escotaduras, donde se articulan las clavículas y las primeras costillas (fig. 2.48).

b) La porción media muestra una cara anterior que es lisa y convexa, surcada por líneas transversales, vestigio de las esternovértebras fetales. La cara posterior, algo cóncava, muestra líneas similares a la cara anterior. En sus bordes hay una serie de escotaduras articulares para las siete primeras costillas y, entre éstas, unas escotaduras no articulares.

c) Su extremo inferior constituye el *apéndice xifoides*, de morfología muy variada y que con frecuencia tiene una perforación en su centro.

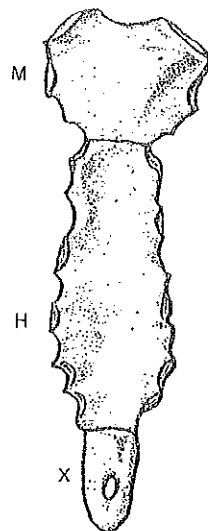


FIG. 2.50. Esternón: M, mango con sus carillas articulares para la clavícula y la 1.ª costilla; H, hoja o cuerpo con las carillas articulares de la 2.ª a la 7.ª costilla; X, apéndice xifoides.

2.6.3. EXTREMIDADES SUPERIORES O MIEMBROS TORÁCICOS⁹

Se ha de distinguir entre extremidades superiores y extremidades inferiores; aunque entre ellas su estructura muestra una gran analogía, constituyen una serie de palancas que permiten una gran movilidad. La similitud entre los cuatro miembros es más notoria en los otros vertebrados, dada la especialización del hombre al conseguir la bipedia y la marcha erecta.

Todos los huesos de las extremidades son pares y semejantes en cada segmento, con sus estructuras opuestas respecto a las de la otra extremidad.

Las extremidades superiores tienen por misión principal la prensión y el tacto y sus movimientos son de una gran finura, mientras que las inferiores son simples órganos de locomoción. Ésta es la causa de las amplias diferencias en su representación cerebral, muy evidentes en los denominados «homúnculos» motor y sensitivo, en el que las superiores ocupan un mayor espacio en su representación cortical.

Las extremidades superiores se dividen en varios segmentos, que se denominan: hombros o cintura escapular, brazos, antebrazos y manos.

2.6.3.1. Cintura escapular

Está formada por cuatro huesos, los omóplatos y las clavículas, dos a cada lado; los primeros están situados en la región dorsal y los segundos en la región anterior

9. En los huesos pares de las extremidades siempre se representan los del lado derecho.

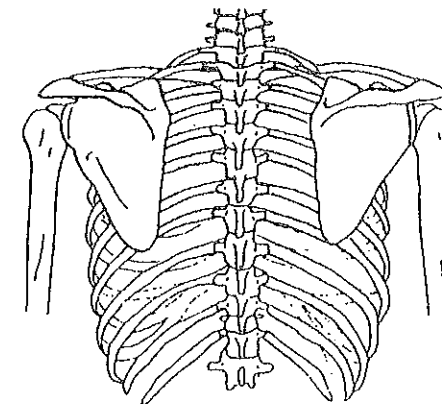


FIG. 2.51. La cintura escapular vista por su cara posterior o dorsal.

del tórax, articulándose por su epífisis interna con el esternón y por la externa con la escápula (figs. 2.1. y 2.51)

1) Omóplato o escápula

Es el hueso principal del hombro, par, no simétrico y muy delgado, presentando un contorno bastante triangular. Se encuentra aplicado a la parte posterior del tórax en una extensión que va desde el primer espacio intercostal hasta la séptima-octava costilla (fig. 2.51). Se distinguen dos caras (anterior y posterior), tres bordes (superior, externo e interno) y tres ángulos (superior, inferior y externo).

a) *Cara anterior o costal.* Profundamente excavada, es cóncava y recibe el nombre de fosa subescapular, presentando dos o tres crestas para la inserción del músculo del mismo nombre (fig. 2.52).

b) *Cara posterior o dorsal.* Notablemente convexa. En la unión de su cuarto superior con sus tres cuartos inferiores se encuentra una cresta denominada *espina del omóplato*. La espina presenta una cara superior y otra inferior y su extremo externo se continúa con una apófisis que se conoce con el nombre de *acromión* (fig. 2.52).

c) *Borde superior.* Es delgado, casi cortante y finaliza en la escotadura coracoidea.

d) *Borde interno.* Es rectilíneo hasta el nacimiento de la espina, en donde se curva hacia afuera.

e) *Borde externo.* Es bastante grueso y finaliza en el extremo superior en la carilla subglenoidea.

f) *Ángulo superior.* Los grados de su angulación resultan muy variables.

g) *Ángulo inferior.* Es muy redondeado.

h) *Ángulo externo.* Es un ángulo truncado por la presencia de la cavidad glenoidea que tiene una morfología elipsoidea de eje mayor vertical, debajo de la cual se encuentra el cuello del omóplato. Entre la cavidad glenoidea y el ángulo superior de la

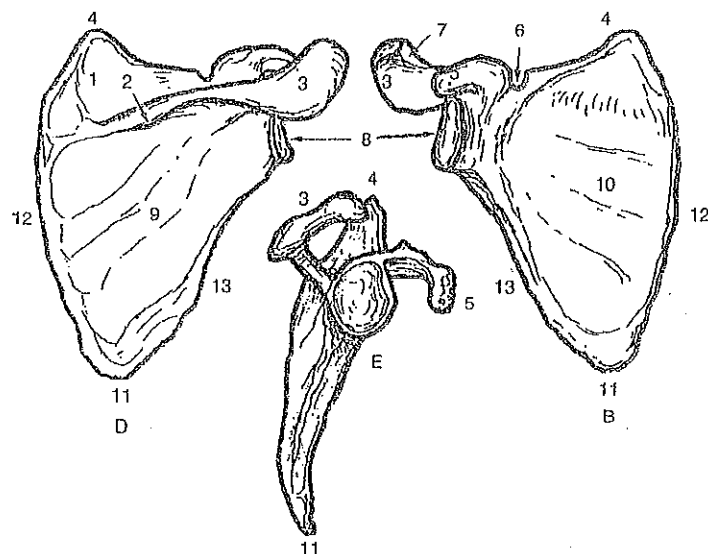


FIG. 2.52. La escápula vista por su cara dorsal (D), anterior o ventral (B) y externa (E). 1, fosa supraespinosa; 2, espina; 3, acromión; 4, ángulo superior; 5, apófisis coracoides; 6, escotadura coracoidea; 7, carilla articular para la extremidad externa de la clavícula; 8, cavidad glenoidea, que, bordeada por su cuello, constituye el ángulo externo; 9, fosa infraespinosa; 10, fosa subescapular con las crestas para el músculo subescapular; 11, ángulo inferior; 12, borde interno; 13, borde externo; 4-6, borde superior.

escápula se encuentra la apófisis coracoides (nombre que le dieron los antiguos anatomistas al compararla con el pico de un cuervo) en la que se insertan la porción corta del músculo bíceps y el músculo coracobraquial. Junto al borde interno de donde se inicia ésta apófisis suele encontrarse una escotadura denominada coracoidea (véase 3.8.5).

i) *Diagnóstico de lado.* Tres datos son suficientes: 1) la cara anterior es cóncava y prácticamente lisa; 2) la cavidad glenoidea y el acromión se sitúan en posición externa; 3) en la cara posterior está la espina del omóplato.

2) Clavícula

Es un hueso largo, par, no simétrico (fig. 2.53), que se articula con el mango del esternón y el primer cartilago costal por su extremo medial y con el acromión del omóplato por su extremo distal. Su cuerpo se torsiona recordando una «S» itálica en posición horizontal (fig. 2.48). Para su descripción consideramos dos caras (superior e inferior), dos bordes (anterior y posterior) y dos extremos (interno y externo).

Las caras son aplanadas y muestran rugosidades para inserciones musculares. En cuanto a los bordes, el anterior es bastante obtuso y redondeado, siendo el posterior más agudo y en el que encontramos la pequeña tuberosidad denominada coracoidea para la inserción del ligamento costoclavicular. El extremo interno es bastante

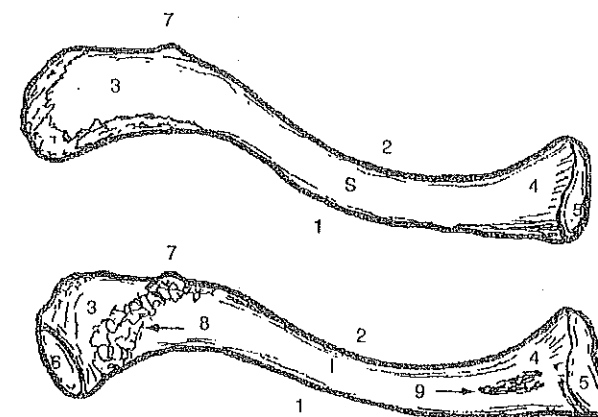


FIG. 2.53. Clavícula: S, cara superior del cuerpo; I, cara inferior; 1, borde anterior; 2, borde posterior; 3, extremidad externa; 4, extremidad interna; 5, cara articular medial para el esternón; 6, cara articular externa para el acromión; 7, protuberancia coracoidea; 8, cresta rugosa para inserción muscular; 9, cresta para inserciones musculares.

voluminoso y finaliza en una carilla articular triangular o cuadrangular que se acopla con el esternón. La extremidad externa es menos voluminosa y aplanada y presenta una carilla articular oval para articularse con el acromión del omóplato.

Diagnóstico de lado. El extremo externo siempre es más aplanado que el interno, cuya superficie articular es triangular, cuadrangular u ovalada. La cara superior es lisa, mientras que en la inferior se encuentra una superficie rugosa, próxima a su extremidad externa donde se insertan los músculos subclavio y trapecio. Su corvadura es en «S» itálica, de convexidad anterior en su mitad interna y de concavidad en la mitad externa.

2.6.3.2. Hueso del brazo. Húmero

Es un hueso largo, par, no simétrico (fig. 2.54), con una diáfisis y dos epífisis.

a) *Cuerpo.* La diáfisis, aunque es bastante cilíndrica, tiene una forma triangular y da la impresión de haber sido rotada hacia atrás y afuera, presentando el denominado *canal de torsión*. En la cara externa se ven dos líneas rugosas, en V, para la inserción del músculo deltoides. En su cara anterior, en la parte alta, se aprecia la *corredera bicipital* y en la posterior, el canal de torsión.

b) *Extremidad superior.* La epífisis superior está formada por la *cabeza del húmero*, que es un casquete de esfera de un tercio, que mira hacia arriba, adentro y un poco hacia atrás. Alrededor de la cabeza se encuentra un surco que se conoce como *cuello anatómico*. En la parte externa, junto al surco, hay dos carillas: el *troquín* (anterior) y el *troquíter* (posterior).

c) *Extremidad inferior.* De fuera adentro en la epífisis observamos: el epicondilo, el cóndilo (se articula con el radio), la tróclea (se articula con el cúbito) y la

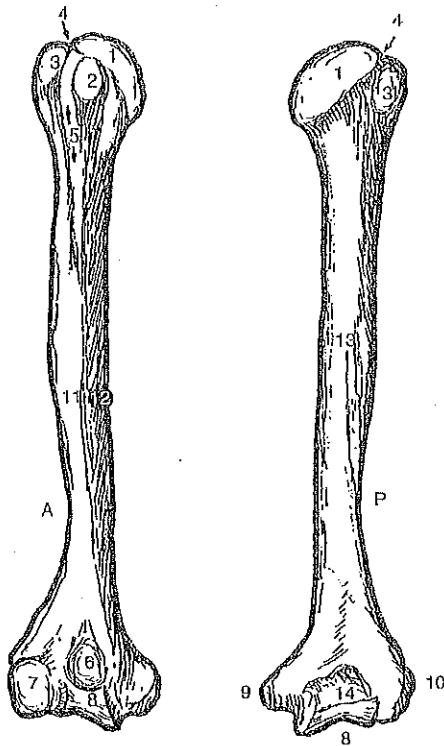


FIG. 2.54. Húmero: A, vista anterior y P, vista posterior. 1, cabeza; 2, troquín; 3, troquíter; 4, cuello; 5, corredera bicipital; 6, cavidad coronoidea; 7, cóndilo; 8, tróclea; 9, epitróclea; 10, epicóndilo; 11, cara anteroexterna; 12, cara anterointerna; 13, cara posterior; 14, fosa olecraneana.

epitróclea. En la cara anterior, por encima del cóndilo, se ve la fosita condílea y, por encima de la tróclea, la fosita coronoidea y, en su cara posterior, la fosa olecraneana.

d) *Diagnóstico de lado.* La cabeza del húmero mira hacia la línea media y la corredera bicipital queda en posición anterior. La epífisis distal está fuertemente curvada hacia delante.

2.6.3.3. Huesos del antebrazo

Son dos, el cúbito o ulna (interno) y el radio (externo).

1) Cúbito

Es un hueso largo, par y asimétrico (fig. 2.55), que presenta un cuerpo y dos epífisis.

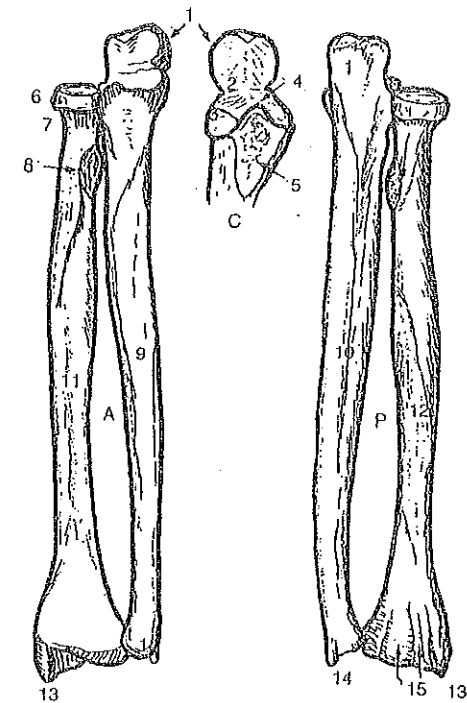


FIG. 2.55. A, radio y cúbito por su cara anterior; P, cúbito y radio por su cara posterior; C, detalle de la epífisis superior del cúbito por delante. 1, olécranon con su pico; 2, muesca que separa el olécranon de la cavidad sigmoidea mayor; 3, cavidad sigmoidea menor; 4, cavidad sigmoidea mayor; 5, tuberosidad para el músculo braquial anterior; 6, cabeza del radio; 7, cuello del radio; 8, tuberosidad bicipital; 9, cara anterior de la diáfisis del cúbito; 10, cara posterior del cúbito; 11, cara anterior de la diáfisis del radio; 12, cara posterior del radio; 13, apófisis estiloides del radio; 14, apófisis estiloides de la cabeza del cúbito; 15, canales para los músculos extensores de los dedos.

a) *Cuerpo.* La diáfisis es de sección triangular y muestra tres caras (anterior, posterior e interna) y tres bordes (anterior, posterior y externo) y se adelgaza progresivamente desde su porción proximal a la distal.

b) *Extremidad superior.* Presenta la cavidad sigmoidea mayor, que mira hacia delante y queda enmarcada por dos protuberancias, una superior u *olécranon*, que finaliza en un pico, y otra anterior o *apófisis coronoideas*, que también finaliza en otro pico menor. En su cara interna, por debajo de la cavidad sigmoidea, está la carilla articular para la cabeza del radio o *sigmoidea menor*.

c) *Extremidad inferior.* Formada por una pequeña cabeza, algo redondeada, de cuyo extremo interno pende la apófisis estiloides.

d) *Diagnóstico de lado.* El olécranon está en situación superior y la cavidad sigmoidea es anterior. En la cara externa se sitúa la cavidad coronoidea menor.

2) Radio

Hueso largo, par y asimétrico, que consta de una diáfisis y de dos epífisis. Mientras que el cúbito se adelgaza de arriba abajo, el radio se engruesa de arriba abajo.

a) *Cuerpo*. Es de sección triangular, con caras: anterior, posterior y externa. En su borde interno, próximo a la cabeza, se encuentra la tuberosidad bicipital y entre ésta y su cabeza hay una estrangulación denominada cuello. Los bordes son: anterior, posterior e interno (éste es opuesto al externo del ulna y en ellos se inserta el ligamento interóseo).

b) *Extremidad superior*. Se conoce como cabeza, es cilíndrica (8-10 mm de altura y 20-22 de diámetro), con una cavidad cupuliforme en su extremidad superior, separada de la diáfisis por un cuello que finaliza en la tuberosidad bicipital.

c) *Extremidad inferior*. Esta epífisis tiene una morfología piramidal cuadrangular, aplanada en sentido anteroposterior. La cara anterior es plana, la cara posterior presenta los canales para los tendones que van a la mano, la cara posteroexterna presenta una escotadura sigmoidea que se articula con la cabeza del cúbito, la cara externa es acanalada para los tendones de los músculos radiales y, en su extremo, en situación posterior, está la apófisis estiloides; la base es articular, triangular y cupuliforme y está dividida en dos carillas, una externa para el escafoides y otra interna para el semilunar.

d) *Diagnóstico de lado*. La cabeza es proximal y la tuberosidad bicipital está en posición interna. La epífisis distal en su cara anterior es lisa y la posterior muestra los surcos para los tendones extensores de la mano. La apófisis estiloides es externa.

2.6.3.4. Huesos de la mano

La mano se divide en tres porciones: el carpo, con 8 huesos en 2 hileras de 4; el metacarpo con 5; y los dedos, con 14.

1) Carpo

La *primera hilera* está formada por el escafoides, semilunar, piramidal y pisiforme, articulándose: los dos primeros con el radio, el piramidal con el hueso ganchoso y el pisiforme, y éste sólo con el anterior. Los huesos de la *segunda hilera* son el trapecio, trapezoide, el hueso grande y el hueso ganchoso y se articulan entre ellos y con los metacarpianos (figs. 2.56 y 2.57). El carpo en su conjunto se comporta como un bloque inmóvil, como si fuese un solo hueso y en ocasiones se encuentra un noveno hueso, denominado central del carpo.

2) Metacarpo

Consta de 5 huesos largos, denominados *metacarpianos* y tiene dos epífisis y una diáfisis, cada uno se corresponde con su respectivo dedo y se denominan: primero, segundo, ..., quinto, contando los dedos desde el más externo al más interno. El cuerpo es de sección triangular y está algo curvado con la concavidad anterior. En su epífisis proximal tiene tres carillas, una para el carpo y dos para los otros metacarpianos,

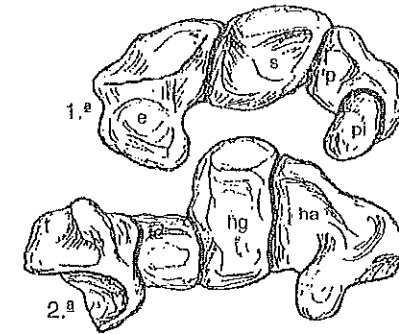


FIG. 2.56. 1.ª hilera: e, escafoides; s, semilunar; p, piramidal; pi, pisiforme. 2.ª hilera: t, trapecio; td, trapezoide; hg, hueso grande; ha, hueso ganchoso.

excepto el primero, que no tiene caras laterales y el quinto, que solamente tiene una lateral para el cuarto metatarsiano (fig. 2.57). La epífisis distal es un cóndilo articular que se articula con la falange del dedo correspondiente.

3) Dedos

Tienen tres huesos cada uno, con la excepción del primero que solamente tiene dos (falta el segundo), y se denominan *falanges* (fig. 2.57).

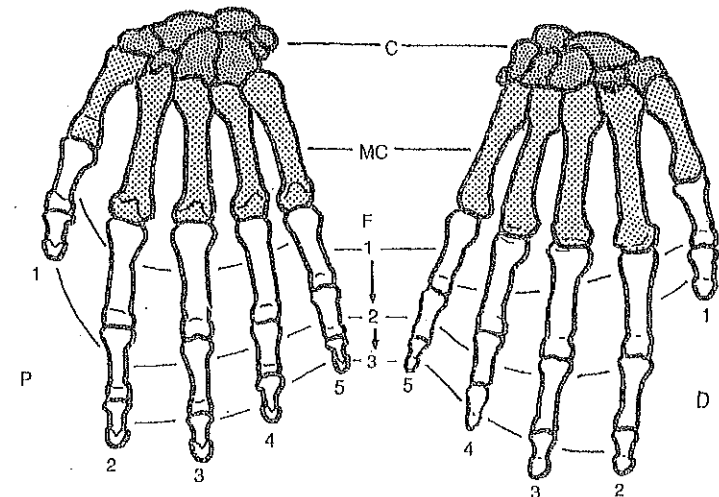


FIG. 2.57. Manos. P, cara palmar o anterior; D, cara dorsal o posterior. C, carpo; MC, metacarpo; F, falanges y su número de orden; núms. anteriores corresponden a los dedos.

Las *primeras falanges* son huesos largos, semicilíndricos, con la cara anterior plana y dos extremos, el proximal formado por una cavidad glenoidea, y el distal por un cóndilo. Las *segundas falanges* tienen una morfología similar, pero son algo menores que las primeras. Las *terceras falanges* tienen una cavidad glenoidea proximal y su extremo distal tiene forma de herradura.

La *denominación de las falanges* contando desde la proximal a la distal es: primera falange o proximal, segunda falange o falangita o media, y tercera falange o falangeta o distal.

La *denominación de los dedos*, contando del más externo al más interno, es: primer dedo o pulgar, segundo dedo o índice, tercer dedo o medio, cuarto dedo o anular y quinto dedo o meñique.

2.6.4. EXTREMIDADES INFERIORES O PELVIANAS

Se dividen en cuatro segmentos: la cadera, que junto con el sacro forma la pelvis, el muslo, la pierna y el pie.

2.6.4.1. Cintura pelviana

1) Coxal

Es un hueso plano, par y asimétrico. Ambos coxales, derecho e izquierdo, se unen por delante a nivel de la sínfisis pubiana (fig. 2.58 y 2.59). Por detrás se unen al sacro y los tres huesos forman el cinturón pelviano o pelvis.

En el período fetal el hueso está formado por tres piezas distintas: el ilion¹⁰ o hueso ilíaco por arriba y afuera, el pubis por delante y arriba, y el isquion por delante y abajo. Estas tres piezas, que algunos anatomistas describen por separado, se unen en el adulto en el centro de una cavidad denominada *cotiloidea*, *cótilo* o *acetábulo*.

Este hueso plano tiene la forma de un «cuadrilátero» irregular en el que cabe considerar dos caras, cuatro bordes y cuatro ángulos.

a) *Cara externa.* Presenta la cavidad cotiloidea destinada a alojar la cabeza del fémur. Su contorno sobresale formando la *ceja cotiloidea*, que presenta por delante la *escotadura cotiloidea*. La superficie interior de la cavidad cotiloidea presenta una porción lisa articular y en el centro una depresión que es el *trasfondo* de la cavidad cotiloidea. La *fosa ilíaca externa*, con dos líneas semicirculares, la anterior y la posterior. El *agujero obturador* o *isquiopubiano*, con el *canal subpubiano* y el *tubérculo isquiopubiano*.

b) *Cara interna.* La línea innominada divide el hueso en dos porciones, una superior y otra inferior. a) Por encima y por fuera de esta línea está la fosa ilíaca interna. b) Por debajo y detrás de la carilla auricular para el sacro está la tuberosidad ilíaca, una zona plana que se opone al cótilo y el agujero obturador.

c) *Borde anterior.* Tiene una porción horizontal y otra vertical que forman un ángulo de 140°. Comprende la espina ilíaca anteroinferior, la eminencia iliopectínea y la espina del pubis.

10. No debe confundirse con el nombre de ileon, que corresponde a una porción del intestino delgado.

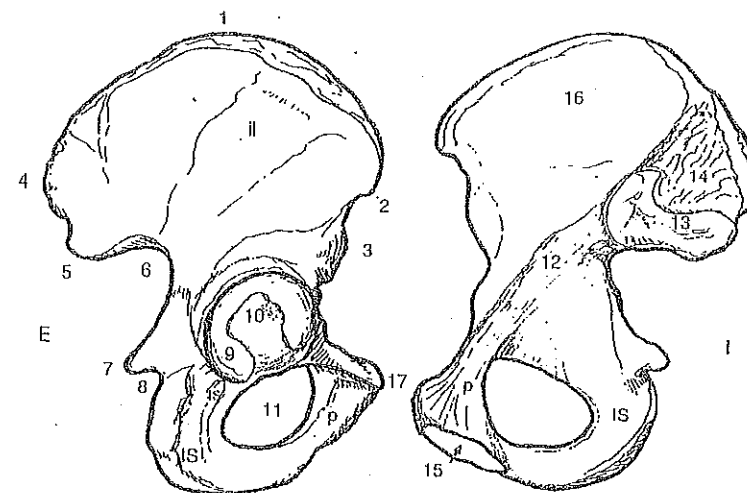


Fig. 2.58. Coxal: E, superficie externa; I, superficie interna; il, ilion; is, isquion; p, pubis. 1, cresta ilíaca; 2, espina ilíaca anterosuperior; 3, espina ilíaca anteroinferior; 4, espina ilíaca posteroinferior y la eminencia pectínea; 5, espina ilíaca posteroinferior; 6, escotadura ciática mayor; 7, espina ciática; 8, escotadura ciática menor; 9, cavidad cotiloidea (rodeada de la ceja cotiloidea); 10, trasfondo de la cavidad cotiloidea; 11, agujero obturador; 12, línea innominada; 13, carilla auricular (se articula con el sacro); 14, tuberosidad ilíaca; 15, carilla articular de la sínfisis pubiana; 16, fosa ilíaca interna; 17, ángulo del pubis (a la izquierda, el canal subpubiano).

d) *Borde posterior.* Incluye la espina ilíaca posteroinferior y la posteroinferior, las escotaduras ciáticas mayor y menor, la espina ciática y el cuerpo del isquion.

e) *Borde superior.* Se inicia en la protuberancia ilíaca anterosuperior finalizando en la posteroinferior y se denomina *cresta ilíaca*.

f) *Borde inferior.* Comprende el arco isquiopubiano y la carilla pubiana.

g) *Ángulos.* Son cuatro, el anterosuperior o espina ilíaca, el posteroinferior, el anteroinferior, formado por el pubis, y el posteroinferior o tuberosidad isquiática.

h) *Diagnóstico de lado.* La cavidad cotiloidea siempre es externa y el agujero obturador se sitúa casi en la línea media, y la carilla sínfisaria del pubis está en el nivel superior.

2) Pelvis

La pelvis o bacinete (recuerda el utensilio empleado por los antiguos barberos para enjabonar) (fig. 2.59) la constituyen los dos coxales, el sacro y el cóccix. La línea innominada divide la pelvis en mayor o menor, con el promontorio a nivel del sacro.

Las diferencias entre la pelvis masculina y femenina son notorias y las estudiaremos en el capítulo 5.

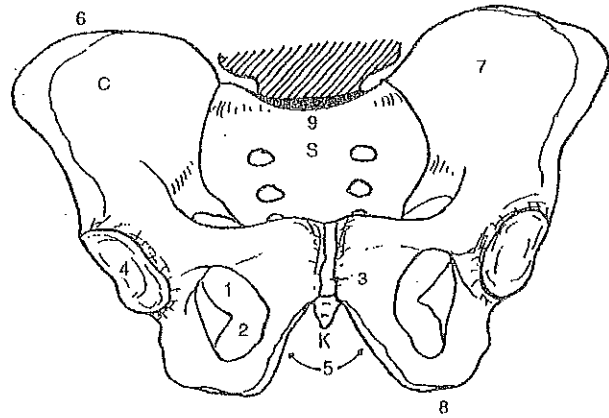


FIG. 2.59. Pelvis: C, coxal; S, sacro; K, cóccix. 1, agujero obturador; 2, espina ciática; 3, sínfisis pubiana; 4, acetábulo; 5, ángulo subpúbico; 6, cresta ilíaca; 7, fosa ilíaca interna; 8, ángulo del isquion; 9, promontorio; L5 (rallado), disco intervertebral lumbosacro (en negro).

2.6.4.2. Muslo. Fémur

El fémur es un hueso largo, par y asimétrico, que presenta analogías fáciles de establecer con el húmero. La cabeza de su epífisis superior se introduce en el acetábulo y el hueso se dirige oblicuamente de arriba abajo y de fuera adentro. Consta de dos extremidades y un cuerpo (fig. 2.60).

a) *Cuerpo.* Es una diáfisis de sección triangular, según la descripción de los anatomistas, aunque en ocasiones sus ángulos son tan redondeados que casi se convierte en elipsoidea. Tiene tres caras (anterior, externa e interna) que forman tres ángulos diedros o bordes. La cara anterior es lisa, algo convexa y otro tanto puede decirse de las laterales, que en su porción media son algo más estrechas. Los bordes externo e interno están muy poco marcados (redondeados), mientras que el posterior es grueso y rugoso, conociéndose como *línea áspera*. Por arriba se divide en tres ramas y por abajo se bifurca, para finalizar en los bordes externos de los cóndilos, dejando en medio un espacio triangular denominado poplíteo.

b) *Extremidad superior.* La cabeza es articular, formada por un casquete de esfera de dos tercios que, un poco por debajo del centro, presenta una fosita para la inserción del ligamento redondo. El cuello anatómico, muy bien marcado, mide entre 35 y 50 mm de perímetro y tiene una dirección oblicua de arriba abajo y de dentro afuera, y en su base, en las proximidades del trocánter mayor, se ensancha. El trocánter mayor es una eminencia cuadrilátera situada por fuera del hueso en dirección al cuerpo. En él se encuentran crestas y fositas para inserciones musculares. El trocánter menor se sitúa más abajo y consiste en un grueso tubérculo para la inserción del músculo psoas ilíaco. Se denomina cuello quirúrgico a la porción inmediatamente inferior a los trocánteres, constituyendo la separación de la epífisis proximal y la diáfisis.

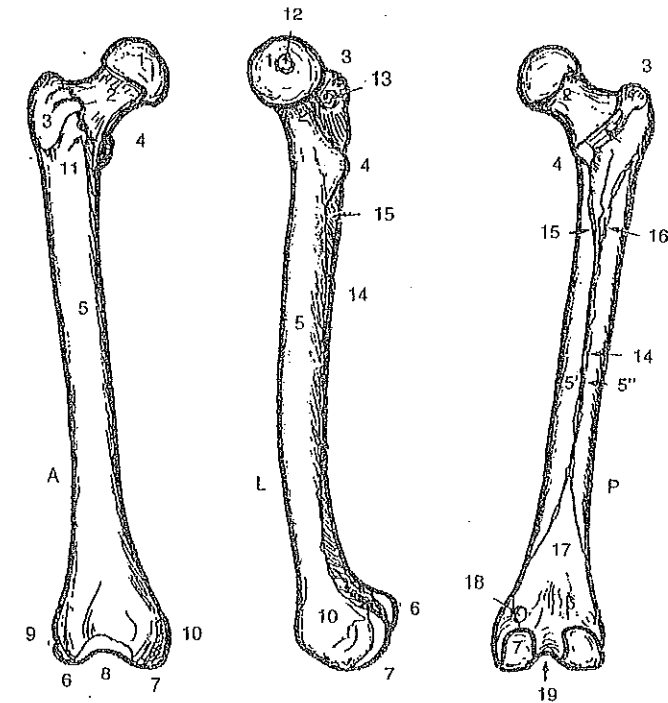


FIG. 2.60. Fémur: A, vista anterior; L, lateral interna; P, posterior. 1, cabeza; 2, cuello; 3, trocánter mayor; 4, trocánter menor; 5, cara anterior de la diáfisis: (5') interna y (5'') externa; 6, cóndilo externo; 7, cóndilo interno; 8, polea; 9, tuberosidad externa; 10, tuberosidad interna; 11, cresta intertrocanterea; 12, fosita para el ligamento redondo; 13, fosa para el músculo obturador interno; 14, línea áspera; 15, línea externa de la trifurcación de la línea áspera; 16, línea externa; 17, espacio poplíteo; 18, tuberosidad para la inserción del gemelo; 19, escotadura intercondílea.

c) *Extremidad inferior.* Está formada por la tróclea femoral, cuyos extremos posteriores son los cóndilos externo e interno, que sobresalen, quedando entre ellos la escotadura intercondílea. El cóndilo interno es más voluminoso que el externo.

d) *Diagnóstico de lado.* La cabeza femoral mira hacia la línea media quedando la línea áspera en una situación posterior. Al apoyar los cóndilos femorales sobre un plano, la diáfisis se inclina hacia fuera, ya que el cóndilo interno es más voluminoso que el externo.

2.6.4.3. Huesos de la pierna

Tres huesos conforman este segmento de la extremidad: la rótula, la tibia y el peroné.

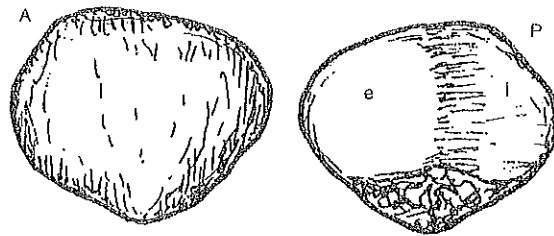


FIG. 2.61. Rótula: A, cara anterior; P, cara posterior articular; e, cara externa; i, cara interna.

1) Rótula

Es un hueso corto, triangular, de vértice inferior, con la cara anterior convexa y algo estriada. La posterior es articular y está dividida en dos caras de superficie lisa, separadas por una línea transversal vertical, vértice de un ángulo diedro, siendo la cara externa más voluminosa que la interna (fig. 2.61).

Diagnóstico de lado. Se basa en las dimensiones de las caras posteriores, ya que la externa es de mayor tamaño.

2) Tibia

La tibia es un hueso largo, par y asimétrico, de dirección vertical, con dos epífisis y una diáfisis.

a) *Diáfisis de la tibia.* Es prismática triangular, tiene tres caras y tres bordes y se ensancha por su extremo superior. Las caras son bastante lisas, siendo de destacar en la posterior la línea oblicua (cresta rugosa). De sus bordes, el anterior se conoce como cresta de la tibia por ser muy agudo en la línea media, algo más redondeada en los extremos y dando origen en su porción superior al tubérculo anterior. En su conjunto el borde anterior, al igual que el cuerpo, tiene forma de «S» itálica poco marcada.

b) *Epífisis superior.* Muy voluminosa y cuadrangular, muestra dos superficies articulares para el fémur o cavidades glenoideas; la interna, mayor. Entre ellas dos tubérculos, mal llamados cresta de la tibia. Por delante y por detrás de éstos se encuentran las superficies rugosas, anterior y posterior; la primera, de mayor dimensión. En su borde externo está la carilla articular triangular para su homóloga de la cabeza del peroné.

c) *Epífisis inferior o distal.* Está formada por una carilla articular para la polea astragalina del talus y en el borde interno se encuentra una voluminosa apófisis denominada *maleolo interno* (con su homólogo del peroné, forman una horquilla que fija la polea del astrágalo).

d) *Diagnóstico de lado.* El maléolo tibial es interno y la cresta de la tibia, anterior.

PROPIEDAD DE
CEDIDO EN DEPÓSITO
AL MUSEO
ARQUEOLÓGICO
DE LUCENA
JUAN PABLO DIEGUEZ RAMIREZ

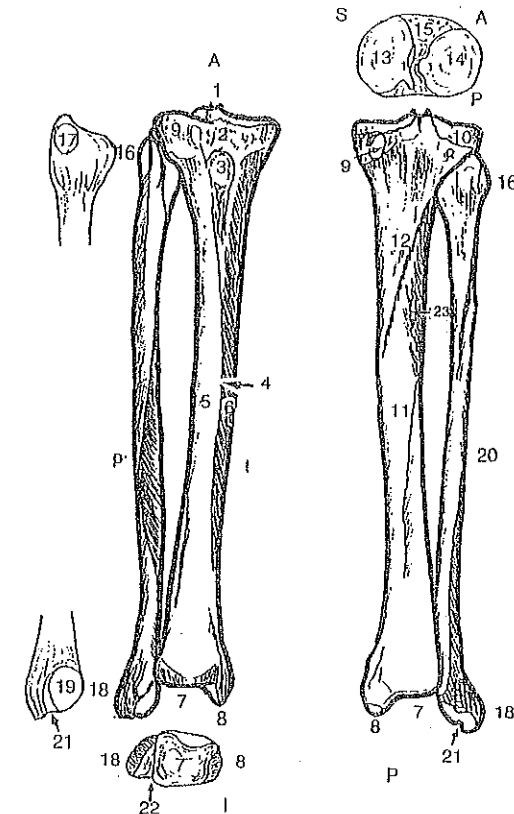


FIG. 2.62. Tibia y peroné: A, vista anterior; P, vista posterior; S, cara superior de la cabeza de la tibia; I, vista inferior de la horquilla que para el talus forman la tibia y el peroné. Tibia: 1, tuberosidad anterior; 2, extremidad superior de la epífisis; 3, tubérculo de la tibia; 4, borde anterior de la cresta de la tibia o espinilla; 5, cara externa de la diáfisis; 6, cara interna; 7, cara articular para el astrágalo; 8, maléolo interno; 9, tuberosidad interna; 10, tuberosidad externa; 11, cara posterior; 12, línea oblicua; 13, cavidad glenoidea interna; 14, cavidad glenoidea externa; 15, superficie espinosa retroespinal. Peroné: 16, cabeza del peroné; 17, carilla articular para la tibia; 18, maléolo peroneo o externo; 19, carilla interna que se articula con el astrágalo; 20, diáfisis del peroné; 21, canal de los peroneos laterales; 22, articulación tibioperoneal de la espina inferior (horquilla para la polea astragalina); 23, orificio nutricio de la tibia.

3) Peroné

El peroné, del griego broche o hebilla, en latín *fibula*, es el hueso externo de la pierna. Está situado por fuera y algo detrás de la tibia. Menos elevado que ésta en la rodilla, descende más en el tobillo. Es un hueso largo, par y asimétrico formado por un cuerpo y dos extremidades.

a) *Diáfisis*. Es rectilínea, de sección triangular, con tres caras (externa, interna y posterior) y tres bordes.

b) *Epífisis superior o cabeza*. Presenta una carilla articular para su homóloga en la tibia y está situada en la cara interna del abultamiento epifisario que le da el sobrenombre de cabeza. También se aprecia una eminencia piramidal denominada apófisis estiloides del peroné.

c) *Epífisis inferior*. Forma el maléolo externo, siendo de destacar en su cara interna una superficie rugosa para la inserción de tractos fibrosos, que lo unen a la tibia y una cara articular para el astrágalo. En la parte posterior del maléolo se encuentra un surco para el ligamento peroneoastragalino.

d) *Diagnóstico de lado*. En la epífisis superior está la carilla articular interna para su homóloga en la tibia y en la epífisis inferior el surco o canal posterior para los músculos peroneos.

2.6.4.4. Huesos del pie

Se divide en tres sectores: tarso (7 huesos), metatarso (5 huesos) y dedos (14 huesos) (fig. 2.65).

1) Tarso

Los siete huesos que lo componen se dividen en dos hileras, la primera formada por el astrágalo o *talus* y el calcáneo, y la segunda por el cuboides (externo), el escafoides (interno) y los tres huesos cuneiformes.

Astrágalo (fig. 2.63)

Es el más elevado de los huesos del tarso y en él cabe destacar un cuerpo y una cabeza unidos entre sí por el cuello. La cara superior forma la polea astragalina que

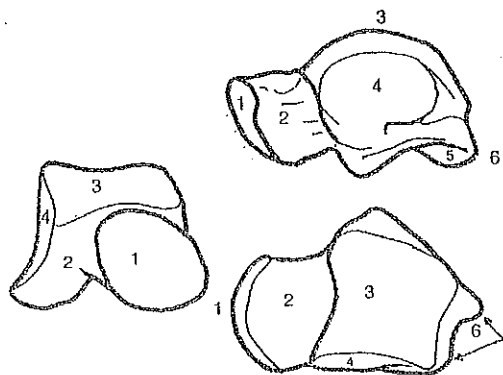


FIG. 2.63. Astrágalo: 1, cabeza; 2, cuello; 3, polea astragalina; 4, cara para el maléolo tibial; 5, cara articular para el calcáneo; 6, tubérculos posteriores.

se articula con la horquilla que forman la tibia y el peroné. La cara inferior del cuerpo muestra dos caras articulares para el calcáneo y la cabeza se articula con el escafoides.

Diagnóstico de lado. La cabeza del astrágalo se dirige hacia la línea media y además en su lado externo hay una apófisis (*apófisis externa*).

Calcáneo (fig. 2.64)

Es el hueso más voluminoso del tarso. Se trata de un hueso corto. En su cara posterior se inserta el tendón de Aquiles. En la cara superior hay dos carillas articulares para el astrágalo y en la anterior otra para el cuboides. Este hueso forma el talón del pie.

Diagnóstico de lado. En la cara interna hay un gran saliente óseo en el que se sitúa, en posición anteroexterna superior, una carilla para el astrágalo.

Segunda hilera del tarso (fig. 2.65)

El escafoides se articula por su parte posterior con la cabeza del astrágalo y por la anterior con los tres huesos cuneiformes. El cuboides, que es el más externo, se articula con el calcáneo.

Metatarsianos y falanges del pie

Los metatarsianos tienen características similares a los metacarpianos de las manos, pero son más largos, mientras que las falanges son mucho más cortas. Su deno-

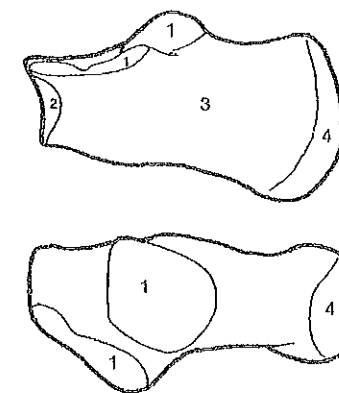


FIG. 2.64. Calcáneo. Arriba, cara medial; abajo, cara superior. 1, caras articulares para el astrágalo; 2, cara articular para el cuboides; 3, cara externa; 4, cara posterior en donde se inserta el tendón de Aquiles.

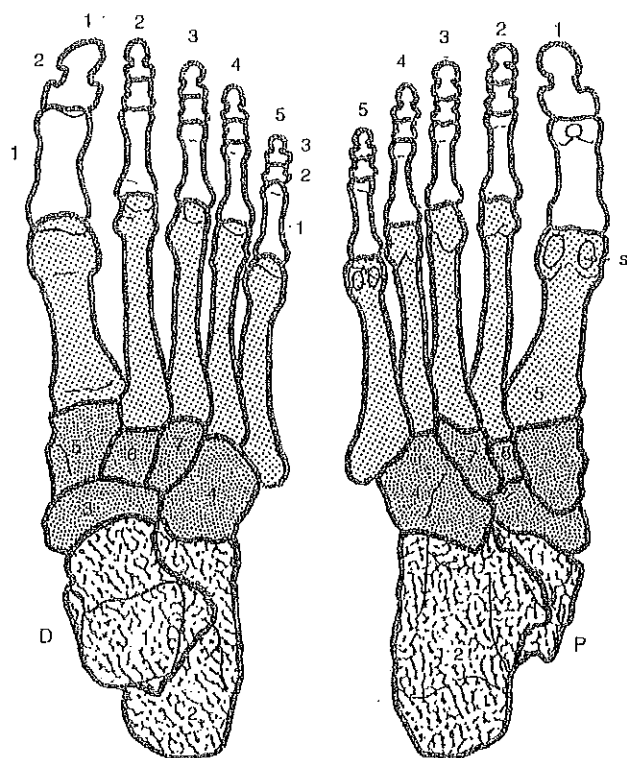


FIG. 2.65. Pie: D, cara dorsal; P, cara plantar. Sectores: líneas irregulares, primera hilera del tarso: 1, astrágalo; 2, calcáneo. Punteado denso, segunda hilera del tarso: 3, escafoides; 4, cuboides; 5, 6, y 7, primera, segunda y tercera cuña. Punteado espaciado, metatarsianos. En blanco, falanges. Los números laterales corresponden a la denominación de las falanges y los números de los extremos a la denominación de los dedos, incluyendo sus metatarsianos.

minación es similar a las de la manos. Los dedos tienen denominación numérica, aunque el primero se conoce también con el nombre de «dedo gordo» (fig. 2.65).

Huesos sesamoides

Reciben este nombre por su parecido con las semillas del sésamo (fig. 2.65) y son pequeños huesos cortos ovales o redondeados que se desarrollan junto a las articulaciones o en el interior de ciertos tendones del metacarpo, metatarso y dedos, tanto en las extremidades superiores como en las inferiores. Su número es variable y son más frecuentes en las inferiores, siendo casi constantes en los metatarsos y algunas falanges de los pies.

Si la excavación arqueológica no es muy metódica, suelen pasar desapercibidos, siendo confundidos con pequeñas piedras redondeadas.

2.7. Reconocimiento de fragmentos óseos

Muchos esqueletos muestran numerosas fracturas y no es infrecuente encontrar fragmentos óseos sin contexto. Cuando dichos fragmentos son grandes, en general es fácil determinar a qué hueso pertenecen; pero cuando son muy pequeños es posible que sólo con los datos básicos que hemos expuesto sean insuficientes para su identificación, en cuyo caso se tendrá que recurrir a los atlas o a tratados de anatomía que exponen mayor número de detalles, algunos de los cuales se aconsejan al final del libro. Cabe la posibilidad de que algún hueso que nos parece humano corresponda a un animal, en cuyo caso se tendrá que recurrir también a los tratados de anatomía animal, anatomía comparada o paleontología y, si a pesar de ello, se nos resiste el diagnóstico, deberemos proceder a un estudio histológico, paleobioquímica o del ADN, que al menos nos permitirá afirmar o excluir su carácter humano. El diagnóstico no siempre es posible.

2.8. Nociones de artrología, miología y angiología

2.8.1. ARTROLOGÍA

La artrología es la parte de la anatomía que se ocupa de la forma en que los huesos contactan entre sí, constituyendo lo que llamamos articulaciones. Hay distintos tipos de articulaciones, que no describiremos en detalle, limitándonos a exponer que en ellas hemos de tener en cuenta: 1) las superficies óseas; 2) la posible existencia, interpuesta entre ellas, de cartílagos; 3) los tejidos blandos que constituyen cápsulas y ligamentos; 4) en algunas hay además un líquido que lubrica y facilita el deslizamiento y que se conoce como líquido sinovial o sinovia.¹¹ Hay tres tipos de articulaciones: a) móviles; b) semimovibles; c) inmóviles.

a) *Articulaciones móviles.* Predominan en las extremidades y se caracterizan porque permiten amplios desplazamientos de los huesos entre sí; ejemplos bien conocidos son las articulaciones de la cadera o coxofemoral, la rodilla, etc. Estas tienen sus superficies de contacto revestidas de tejido cartilaginoso y entre ellas puede haber otras estructuras intercaladas como, por ejemplo, los meniscos a nivel de la rodilla. Están envueltas por una cápsula y hay ligamentos que las fortalecen, y en cierto modo las fijan, evitando sobrepasar ciertos límites en su movimiento y que son interesantes en el estudio de los restos esqueléticos, por cuanto en ocasiones estos cartílagos y los ligamentos se osifican con mayor o menor intensidad.

b) *Articulaciones semimovibles.* En este grupo las superficies articulares están revestidas de cartílago y también hay ligamentos que las fijan. Al igual que las precedentes, estas estructuras pueden osificarse. Como ejemplos de diferentes tipos tenemos las articulaciones del carpo, las de la columna vertebral con los discos intervertebrales intercalados, la sínfisis pubiana, etc.

c) *Articulaciones inmóviles.* En éstas, los huesos sólo están revestidos de una débil capa de tejido conjuntivo. El prototipo de estas articulaciones son las del cráneo y, en general, tienen una gran tendencia a sinostosearse.

11. No nos referiremos a la sinovia, porque para la temática de este libro carece de interés.

2.8.2. MIOLOGÍA

Esta parte de la anatomía estudia los músculos, gracias a los cuales se moviliza nuestro esqueleto, pues éstos, unos agonistas y otros antagonistas, actúan como las palancas (potencia, resistencia) en torno a un punto de apoyo mediante una coordinación entre la contracción y la relajación muscular. En lo que respecta a este estudio, tienen importancia los puntos de inserción muscular en los huesos, que en muchos casos es donde pueden encontrarse pequeñas exostosis, crestas y superficies rugosas para su inserción. Precisamente la valoración de estas exostosis en los puntos de inserción es lo que permite valorar la robustez del individuo, ayudar a determinar el sexo y, en ocasiones, averiguar el tipo de actividad que desarrollaba e incluso si era diestro o zurdo.

2.8.3. ANGIOLOGÍA

En este apartado la anatomía estudia los vasos por los que circula la sangre: arterias, venas y senos venosos. Algunos vasos dejan su impronta en los huesos, como por ejemplo la arteria subclavia a nivel de la clavícula, la arteria meníngea media en la cara interna del endocráneo. Entre las venas, la yugular da lugar a una mayor dimensión del *foramen jugularis* en la base del cráneo, generalmente en el lado derecho, donde el seno sigmoideo se transforma en vena yugular. Entre los senos venosos suele marcarse bastante bien el seno sagital y los transversos en el endocráneo, ya sea en forma de surcos o crestas o combinando ambos tipos de estructuras (Campillo y Barceló, 1985; Campillo, 1998). En ocasiones, algunas malformaciones vasculares o lesiones con un gran aumento de la vascularización dejan su impronta patológica en el hueso (Campillo, 1995 y 2001) (véase capítulo 9).

CAPÍTULO 3

ESTUDIO ANTROPOLÓGICO

3.1. Generalidades

3.1.1. ESTADO DE CONSERVACIÓN

Antes de comenzar el estudio se valora y comenta el estado de conservación de los restos óseos, indicando si se trata de un esqueleto completo o de huesos aislados. Si, como suele ser habitual, tienen adheridos restos de tierra se procederá a su limpieza y, si es necesario, a su restauración y consolidación. Cuando el deterioro sea importante se hará una pequeña descripción de las alteraciones encontradas, de forma que su estudio resulte más comprensivo.

En algunos casos puede ser interesante aplicar el *índice de conservación* del esqueleto que se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Índice de conservación (IN)} = \text{Número de huesos conservados} \times 100 / 200$$

Un índice de 100 corresponde a un esqueleto completo, habiendo excluido los huesos supernumerarios, los osículos del oído medio y los sesamoideos. Como el grado de deterioro póstumo, generalmente secundario a los procesos tafonómicos, suele ser elevado, un índice de 50 se considera muy aceptable.

El principal problema para la valoración del índice de conservación consiste en que en la mayoría de los casos los huesos que se conservan están deteriorados e incluso su grado de deterioro puede ser muy importante. Entonces qué hacer, ¿se incluyen o no se incluyen en el índice? La resolución del problema es personal, siendo importante que, si son varios los individuos que se estudian, se mantenga siempre el mismo criterio y que éste sea comentado.

Muchos autores prescinden del *IN* y describen cuál es el estado general de los restos. A poder ser, es aconsejable disponer de fotografías *in situ* y de los distintos huesos en el laboratorio. Como este comportamiento es oneroso, suele limitarse a la fotografía de las piezas más interesantes.

3.2. Antropometría

Se entiende por antropometría la medición de los huesos con el objetivo de establecer nexos de comparación entre los distintos individuos y entre los distintos gru-

pos o poblaciones. Para poder homologar dichas mediciones es preciso disponer de unos puntos de referencia fáciles de determinar y que hayan sido consensuados por el uso por la mayoría de los antropólogos y, por extensión, por sus escuelas. Aunque hay diferencias entre las distintas escuelas, en el Congreso de Frankfurt (1880) se llegó a un consenso global. La base de las mediciones está constituida por los denominados *puntos antropométricos*, a los que forzosamente han de hacer referencia los arcos, cuerdas, planos y ángulos que se determinan.

Lamentablemente, no todos los caracteres se pueden determinar de forma numérica, son los que se denominan *caracteres descriptivos*, muy valiosos, pero más difíciles de consensuar. Más adelante nos ocuparemos de ellos.

3.2.1. INSTRUMENTAL ANTROPOMÉTRICO

Para realizar un estudio antropométrico sólo tres piezas son esenciales, un antropómetro, un compás de ramas curvas cuyas puntas sean agudas y una cinta métrica, que constituyen los componentes básicos de un estuche de antropología. Sin embargo, en un laboratorio de antropología hay muchos otros instrumentos necesarios para completar el utillaje y poder desarrollar un estudio mucho más minucioso. Sugerimos los siguientes: un pie de rey; un antropómetro para determinar décimas de milímetro, un antropómetro de tres ramas, un goniómetro de gravedad aplicable al antropómetro estándar, un goniómetro plano, un medidor de espesores, un osteómetro, un craneóforo

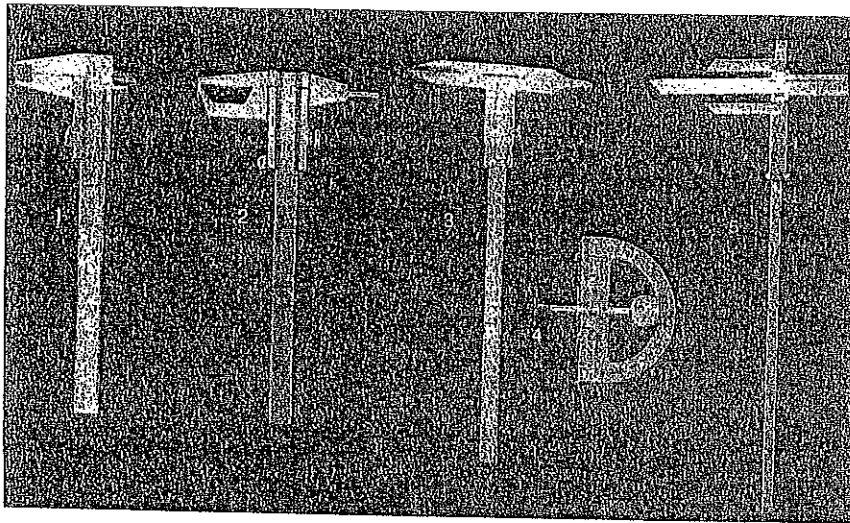


FIG. 3.1. Conjunto de instrumentos para medir longitudes y ángulos. 1, pie de rey; 2, antropómetro de precisión que determina décimas de mm; 3, antropómetro estándar que sólo determina mm; 4, goniómetro de gravedad aplicable al antropómetro estándar (véanse figs. 3.3, 3.9 y 3.10); 5, antropómetro de tres puntas.

del tipo Martin con aguja de nivel para determinar el plano de Frankfurt, un craneóforo de Mollison, un osteómetro, un mandibulómetro, un palatímetro, compases de puntas rectas y curvadas, lupas (figs. 3.1 a 3.7). Las medidas de longitud y de curvatura suelen tomarse en milímetros, despreciando las décimas, excepto en las piezas dentarias en que se miden también las décimas de milímetro. Los ángulos se miden en grados.

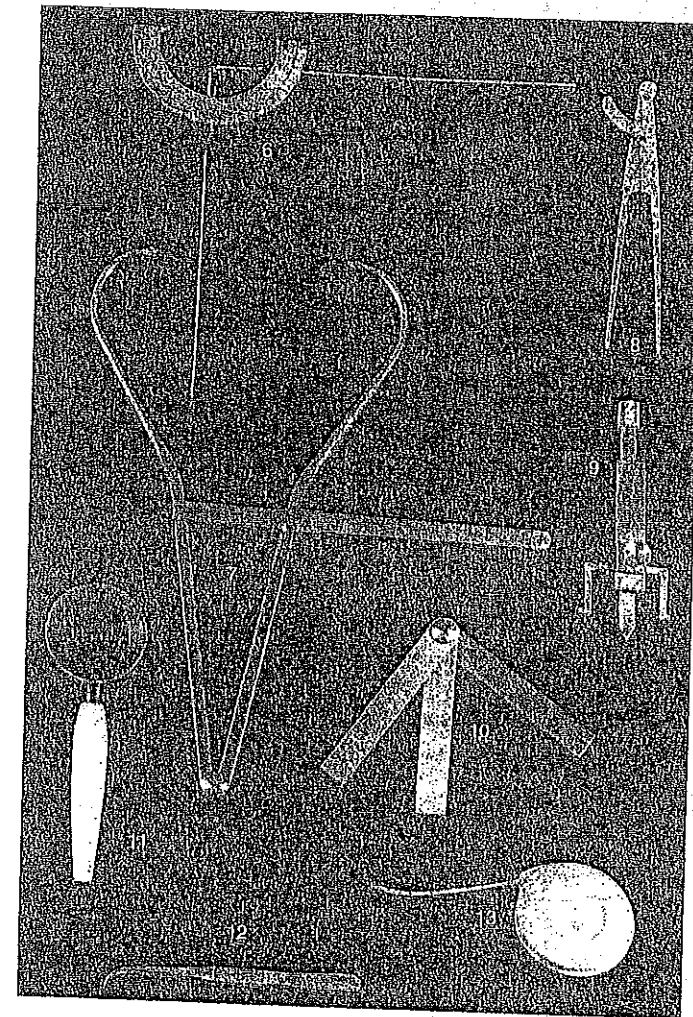


FIG. 3.2. 6, goniómetro plano; 7, compás de ramas curvas y puntas agudas; 8, compás de ramas rectas agudas; 9, palatímetro; 10, medidor milimétrico de espesores; 11, lupa de mano; 12, compás de puntas agudas y curvas; 13, cinta métrica.

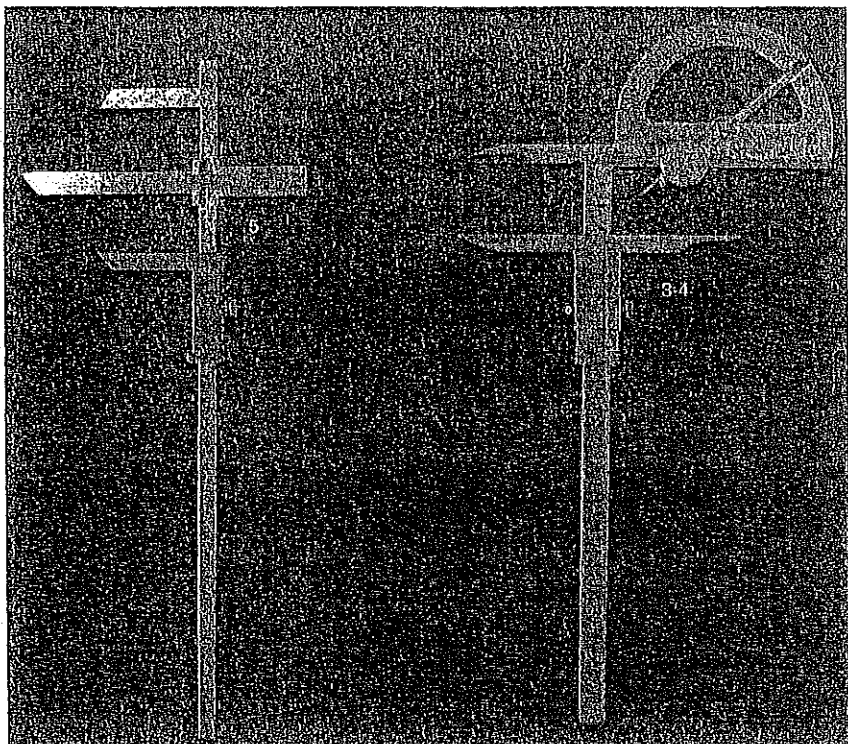


FIG. 3.3. 5, goniómetro de tres puntas; 3-4, antropómetro estándar con el goniómetro de gravedad acoplado.

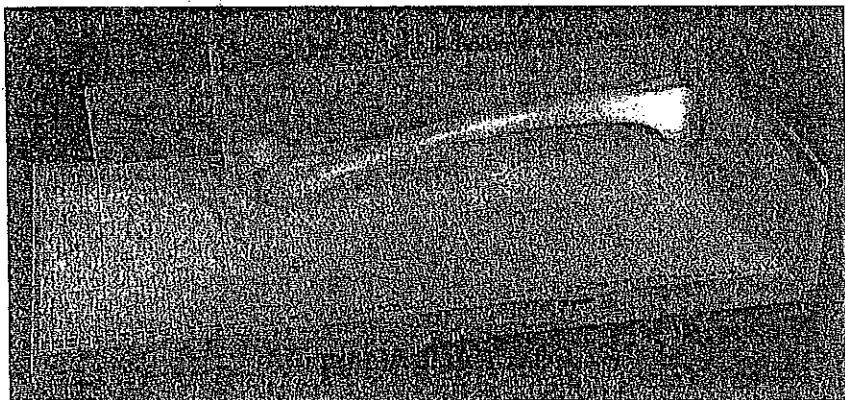


FIG. 3.4. Osteómetro para mensurar huesos largos.

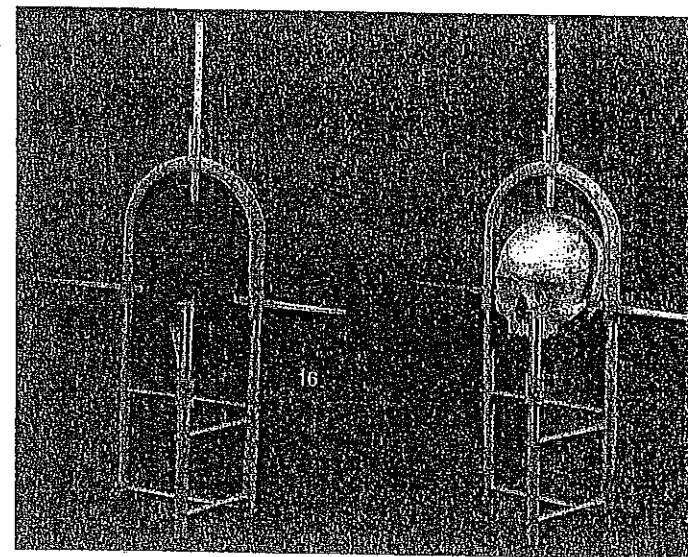


FIG. 3.5. 16, craneóforo de Molleson que facilita la determinación del plano de Frankfurt y de la altura auricular y permite la medición de los ángulos del cráneo.

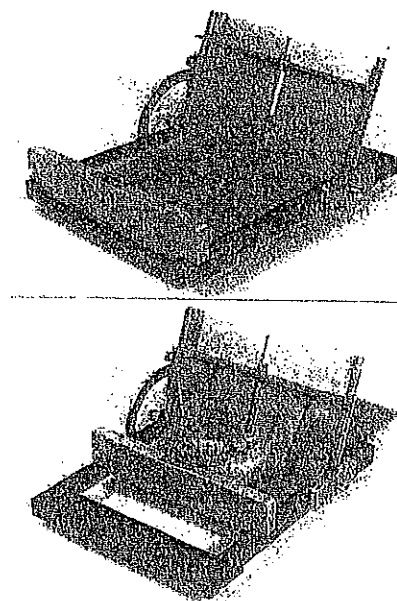


FIG. 3.6. Mandibulómetro.

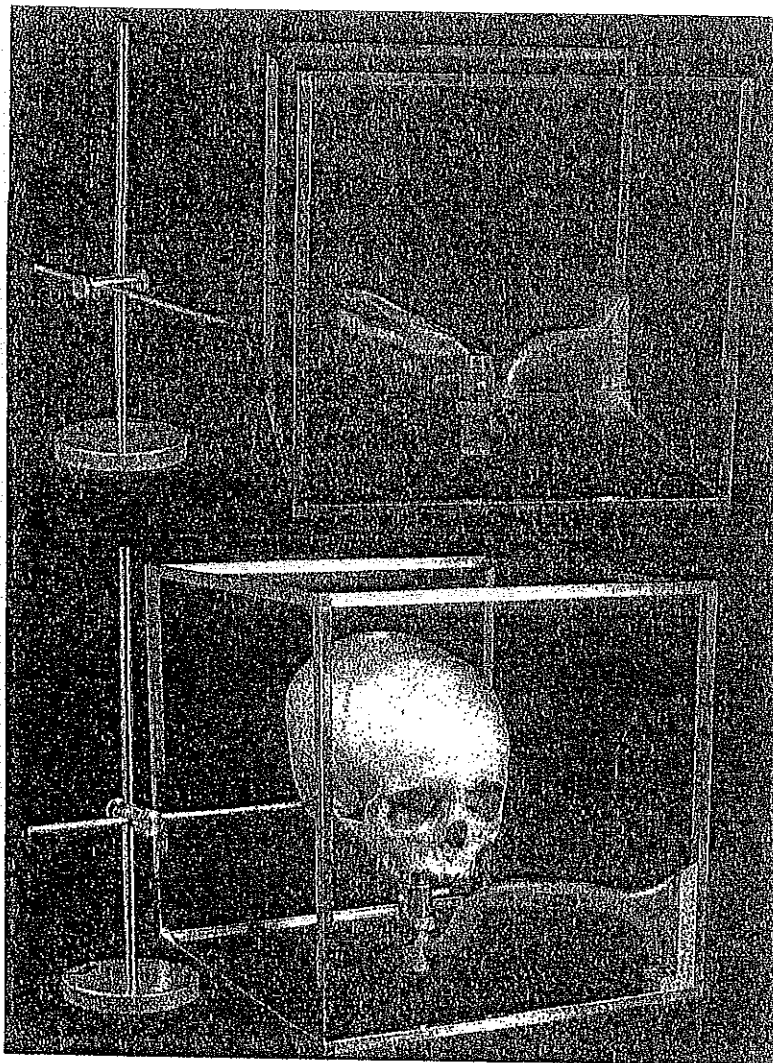


FIG. 3.7. Craneóforo cúbico de Martin que facilita la fijación del cráneo mediante una pinza sujeta a un sistema de rotación e inclinación, que permite colocar el cráneo relacionándolo con el plano de Frankfurt. Con este fin se usa la aguja móvil que permite la elevación y aproximación para determinar los puntos correspondientes a dicho plano, ambos porción y el punto infraorbital izquierdo. Una vez fijado el cráneo, permite situarlo en el craneógrafo para determinar las distintas normas. Se entiende por norma el contorno establecido para definir las superficies del cráneo, que se denominan: 1, anterior o facial; 2, basilar o inferior; 3, posterior u occipital; 4, superior; 5, lateral, visto por cualquiera de sus dos lados, aunque por consenso se suele emplear el izquierdo.

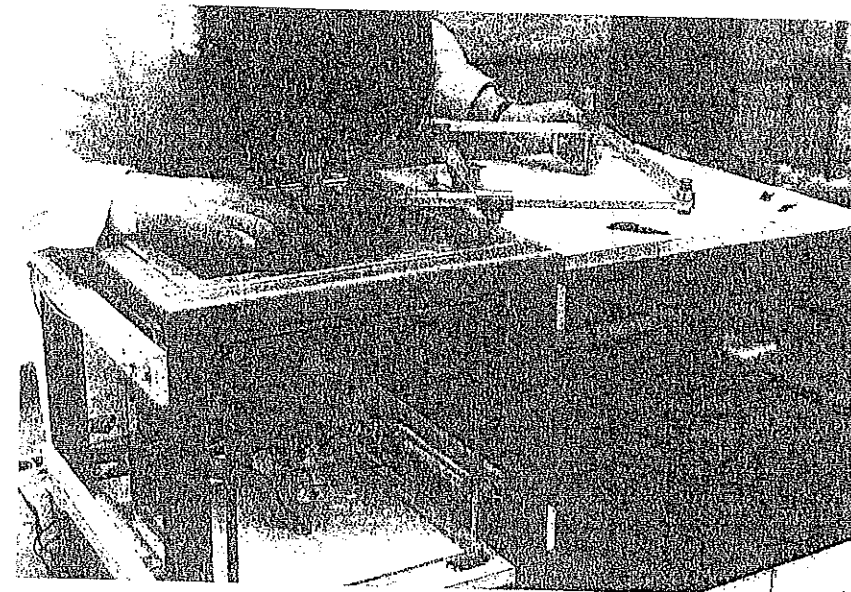


FIG. 3.8. Craneógrafo con el craneóforo de Martin situado para realizar una craneografía, en este caso por su norma superior.

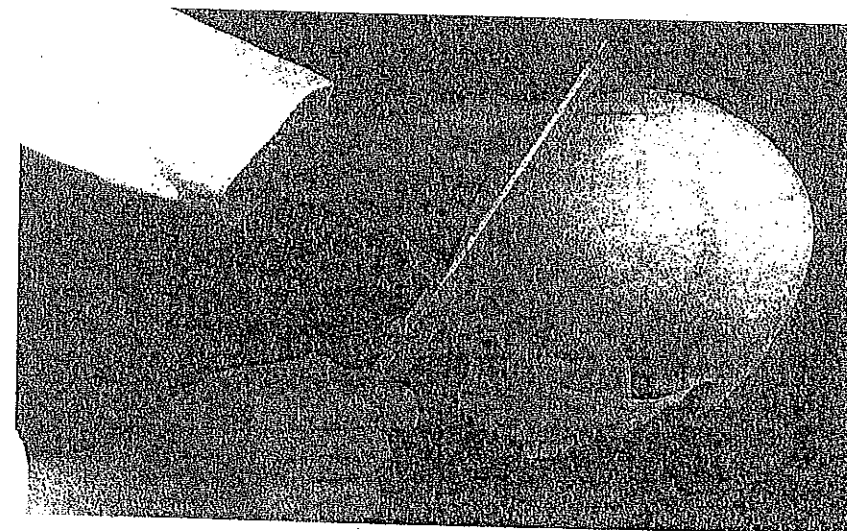


FIG. 3.9. Mensura de la longitud o cuerda frontal con el antropómetro estándar, situando las puntas del instrumento en el nasión y en el bregma.

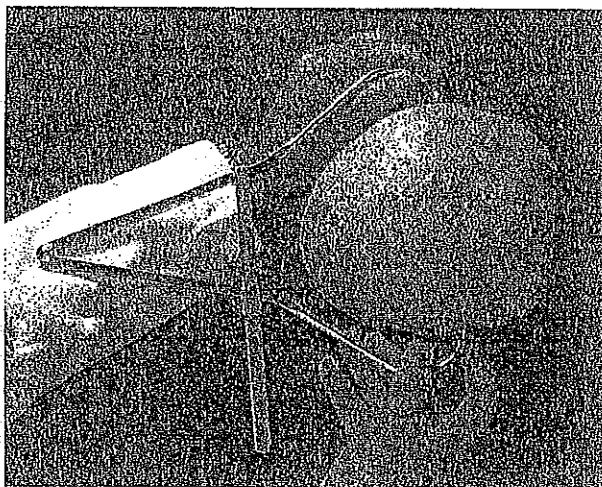


FIG. 3.10. Medición de la anchura máxima (eurión-aurión) con el compás de ramas curvas.

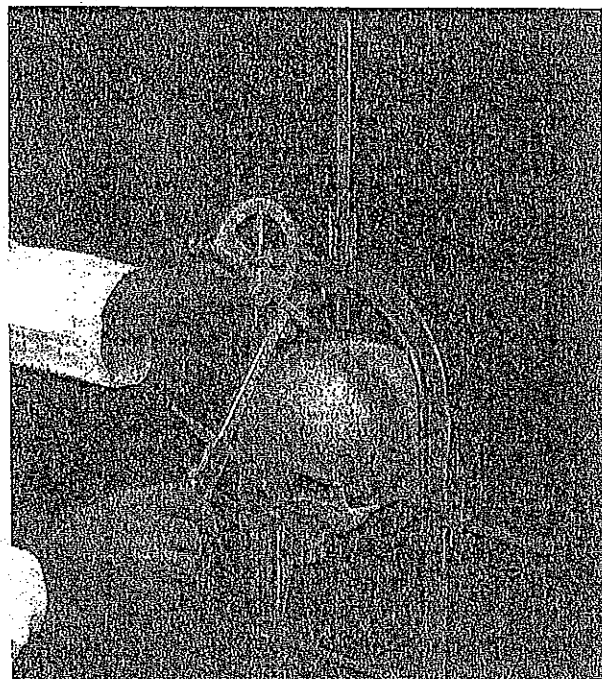


FIG. 3.11. Medición del ángulo de inclinación frontal, fijando el cráneo en el craneóforo de Molleson y empleando el goniómetro de gravedad.

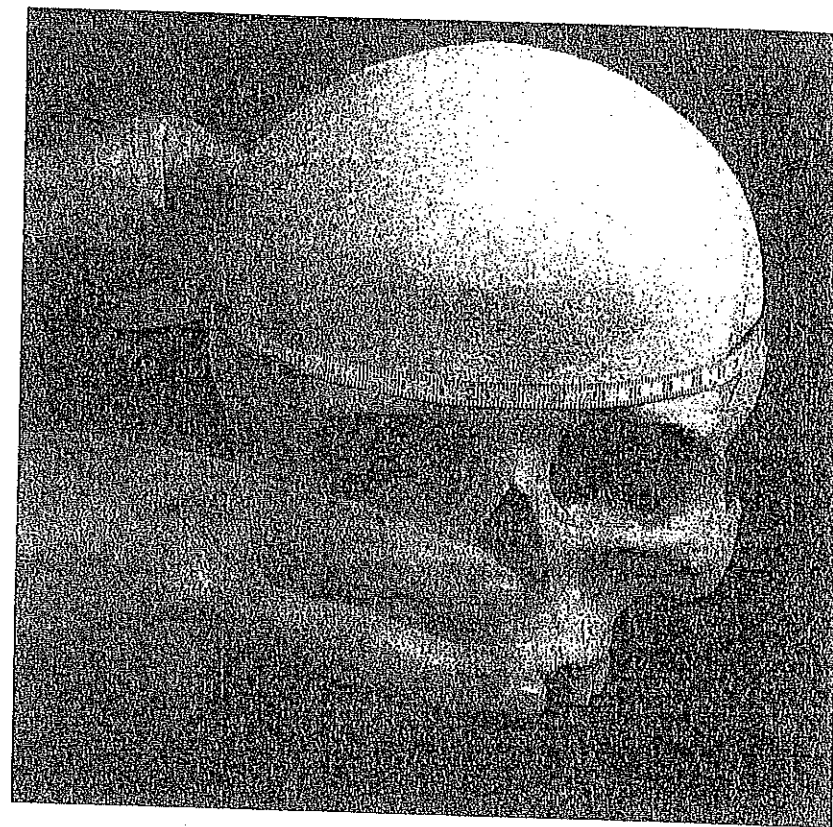


FIG. 3.12. Medición del perímetro horizontal máximo.

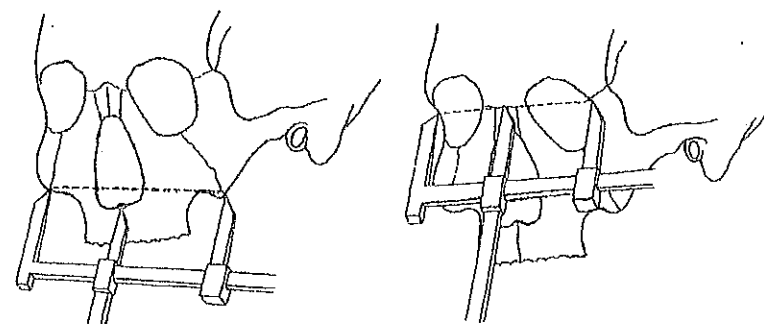


FIG. 3.13. Medición con el antropómetro de tres puntas de la mayor o menor proyección de la espina nasal respecto de los puntos cigomaxilares y del nasión respecto a los ectoconión.

3.2.2. ANTROPOMETRÍA DEL CRÁNEO

Comprende el estudio de todos aquellos caracteres que son mensurables.

3.2.2.1. Planos craneales

Con el fin de ubicar los objetos en el espacio se han establecido unos planos sobre la base de las tres dimensiones geométricas clásicas: altura, longitud y anchura.

Plano sagital. Es común a todo el cuerpo humano (véase 2.5), lo divide en dos mitades semejantes y coincide con el plano anatómico medio.

Plano horizontal. El objetivo primordial de este plano pretende correlacionar al individuo con la superficie del planeta, que se considera plana.

En el siglo XIX se propusieron numerosos planos, pero en el Congreso de Frankfurt (1880) se impuso el propuesto por Virchow, que fue aceptado por consenso; es el más utilizado y se conoce con el nombre de plano de Frankfurt (Delattre y Fenart, 1960). Los tres puntos que determinan este plano son: los dos porión, derecho e izquierdo, y el infraorbitario izquierdo (fig. 3.14), que en el caso de deterioro de dicha órbita puede ser sustituido por el del lado derecho.

El *plano vestibular de Pérez* (1922), preconizado por Delattre y Fenart (1960) pero poco utilizado, sigue el curso de los canales semicirculares horizontales de ambos aparatos vestibulares, en cuyo centro se sitúa un punto denominado vestibión (véase craneometría vestibular). Para su uso se precisaba descubrir ambos conductos por trepanación o recurrir a un estudio radiográfico dificultoso (estereorradiografía). Por ser una técnica compleja, no solía emplearse en la práctica habitual, por lo que por su comodidad se suele usar el plano de Frankfurt, que casi coincide con el vestibular,

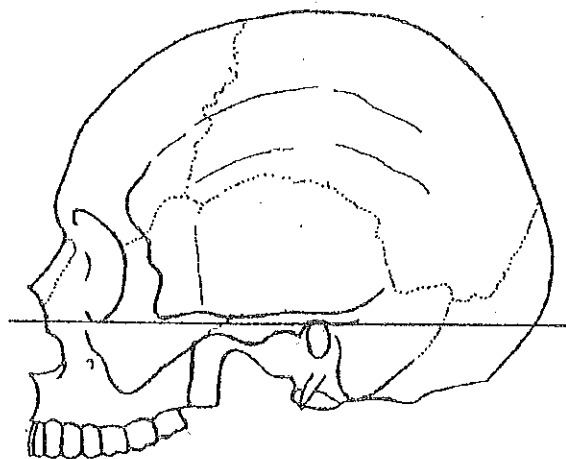


FIG. 3.14. Plano de Frankfurt: porión derecho e izquierdo y punto infraorbitario.

a pesar de que el plano de Pérez es el que se acepta como fisiológico, ya que no sólo permite relacionar a todos los primates, sino también a la totalidad de los vertebrados. En la actualidad su empleo, mediante la aplicación de la tomografía computarizada (TC), que permite la localización de ambos canales vestibulares horizontales con facilidad, no plantea problemas (Campillo y Carvajal, 1996), aunque su uso se ve dificultado igualmente al no poderse utilizar de forma sistematizada.

Plano transversal. A nivel del cráneo, es el perpendicular al plano horizontal que pasa por los dos porión.

3.2.2.2. Puntos antropométricos más usados

1) Puntos situados en la línea media o impares

Los describiremos yendo de delante a atrás comenzando por el nasión, en el neurocráneo, y por el espinal en la cara.

a) En el neurocráneo

— *Nasión.* Situado en el punto en donde coincide la sutura frontonasal con la internasal (fig. 3.15).

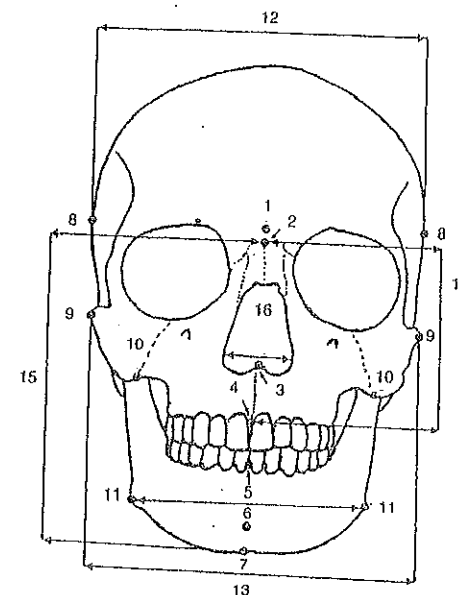


FIG. 3.15. 1, glabella; 2, nasión; 3, punto espinonasal; 4, prostión; 5, punto infradental inferior; 6, pogonión; 7, gnación; 8, eurión; 9, punto cigomaxilar; 10, cigión; 11, gonión; 12, anchura máxima; 13, anchura de la cara; 14, altura de la cara superior. 15, altura total de la cara.

- *Punto glabelar o glabella*. Punto más prominente en el plano medio entre las arcadas supraciliares (fig. 3.19).
- *Bregma*. Punto en donde coincide la sutura coronal con la sagital (en los inmaduros y en algunos adultos también coincide la sutura metópica) (figs. 3.16 y 3.20).
- *Vértex*. Es el punto más elevado a nivel del plano sagital, perpendicular a la cuerda nasió-inión (fig. 3.20).
- *Obelió*. Lugar en donde la línea que une los dos orificios parietales corta la sutura sagital o interparietal (figs. 3.17 y 3.19). Cuando estos orificios están ausentes se sitúa en el centro del sector S3 de la sutura sagital.
- *Lambda*. Su nombre deriva de su parecido con la letra griega de dicho nombre y coincide con el punto de unión de la sutura sagital con la lambdoidea (figs. 3.17 a 3.19).
- *Inión*. Coincide con el vértice de la protuberancia occipital externa (fig. 3.19).
- *Opistiocráneo*. Es el punto más alejado de la glabella en el plano medio (figs. 3.16 y 3.20).
- *Opistión*. Punto donde el plano sagital corta el borde posterior del orificio occipital (figs. 3.18 y 3.20).

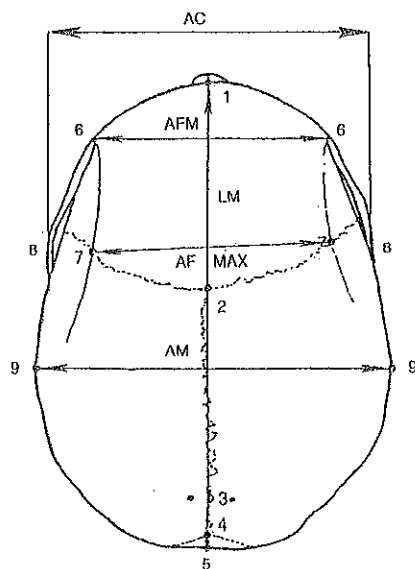


FIG. 3.16. 1, glabella; 2, bregma; 3, obelió; 4, lambda; 5, opistiocráneo; 6, inicio de la cresta superior; 7, punto coronal; 8, cigión; 9, eurión; AC, anchura de la cara; AFM, anchura frontal mínima; AF-MAX, anchura frontal máxima; AM, anchura craneal máxima (eurión-aurión).

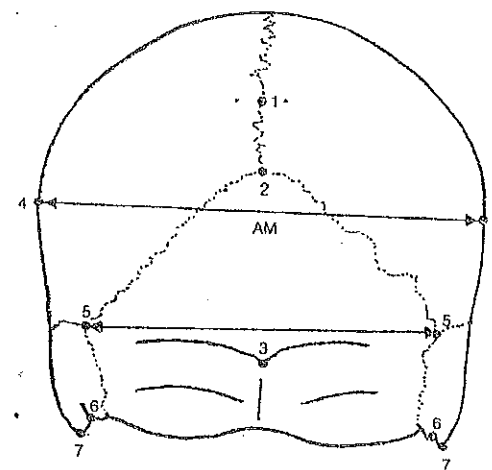


FIG. 3.17. 1, obelió; 2, lambda; 3, inión; 4, eurión; 5, asterión; 6, punto digástrico; 7, punto mastoideo; AM, anchura craneal máxima.

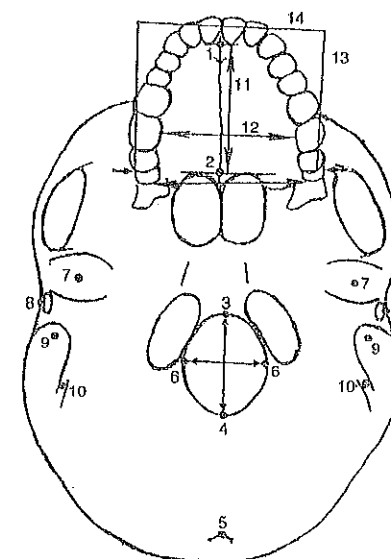


FIG. 3.18. 1, incisión; 2, estafilión; 3, basión; 4, opistión; 5, inión; 6↔6, anchura del orificio occipital; 7, punto glenoideo; 8, porión; 9, punto mastoideo; 10, punto digástrico; 11, longitud del paladar; 12, anchura del paladar; 13, longitud de la arcada alveolar; 14, anchura de la arcada alveolar.

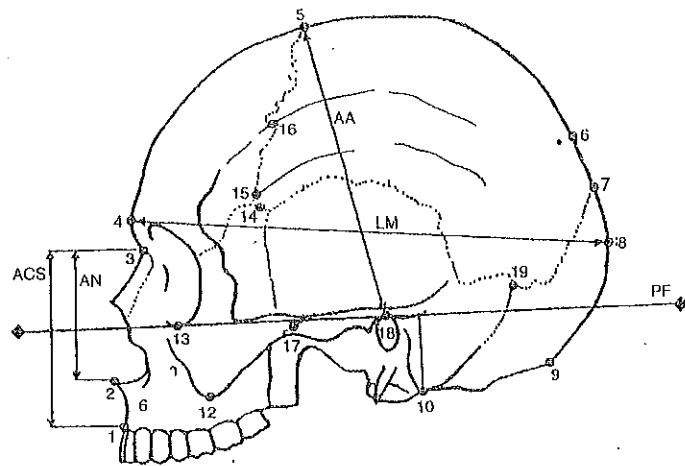


FIG. 3.19. 1, prostión; 2, punto espinonasal; 3, nasión; 4, glabella; 5, bregma; 6, obelión; 7, lambda; 8, opistocráneo; 9, inión; 10, opistión; 12, cigión; 13, punto infraorbital; 14, pterión; 15, estefanión; 16, punto coronal; 17, punto cigomático; 18, porión; 19, asterión; AA, altura basilar; LM, longitud craneal máxima; PF, plano de Frankfurt; ACS, altura de la cara superior; AN, altura nasal.

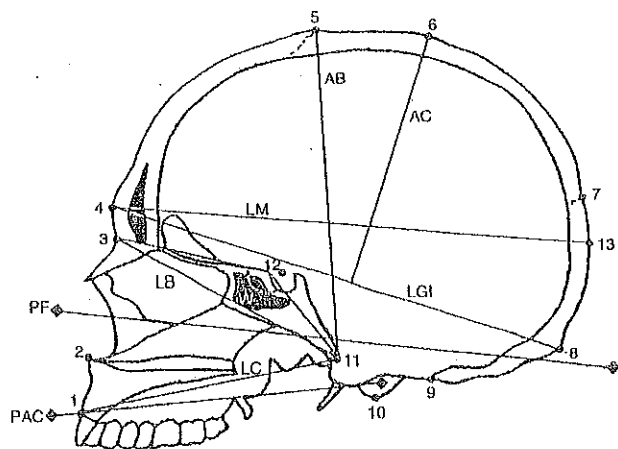


FIG. 3.20. Sección sagital del cráneo. 1, prostión; 2, punto espinonasal; 3, nasión; 4, glabella; 5, bregma; 6, vértex; 7, lambda; 8, inión; 9, opistión; 10, punto mastoideo; 11, basión; 12, sellión; 13, opistocráneo; W, ángulo de Welcker; AB, altura basilar; AC, altura de la calota; LM, longitud craneal máxima; LBI, longitud glabella-inión; PF, plano de Frankfurt; LB, longitud de la base del cráneo; LCI, longitud de la cara; PAC, plano alvéolo-condíleo.

- *Basión*. Punto donde el plano sagital corta el borde anterior del orificio occipital (figs. 3.18 y 3.20).
 - *Sellión*. Corresponde al centro del plano que une en la silla turca sus apófisis clinoides anteriores con las posteriores. La determinación de este punto suele hacerse por radiografía (fig. 3.20).
 - *Endinión*. Corresponde al vértice de la protuberancia occipital interna.
- b) *Puntos en la maxila*
- *Punto espinal, espinonasal o subnasal*. Coincide con el vértice de la espina nasal (figs. 3.15 y 3.20).
 - *Punto alveolar superior o prostión*. Punto más bajo de la arcada alveolar superior entre los incisivos medios (figs. 3.15 y 3.20).
 - *Punto oral o incisión*. Situado en la línea media, coincide con el lugar donde una línea horizontal, que une el borde posterior de los alvéolos de los dos primeros incisivos, cruza la sutura interpalatina (fig. 3.18).
 - *Estafilión*. Punto en que la tangente que une los puntos más anteriores de los arcos palatinos de las coanas cruza la sutura palatina (fig. 3.18).
- c) *Puntos en la mandíbula*
- *Punto infradental*. Punto más elevado del borde alveolar, entre los incisivos inferiores medios (fig. 3.15 y 3.21).

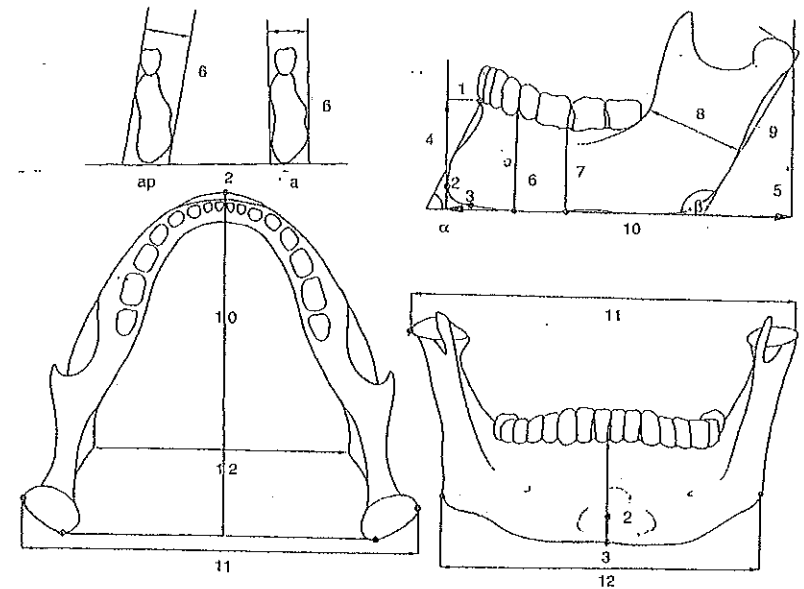


FIG. 3.21. Mandíbula. 1, punto infradental; α, ángulo mentoniano; 2, pogonión; 3, punto sinfisario; 4 altura de la sínfisis; 4↔5, referencias para la longitud de la mandíbula; 6, altura del cuerpo entre P-P₂; 7, altura del cuerpo entre M-M₂; 8, anchura de la rama; 9, altura de la rama; 10, longitud de la mandíbula; 11, anchura bicondílea; 12, anchura bogoníaca; β, ángulo goniaco; a, anchura de la rama; ap, anchura de proyección.

- *Pogonión*. Es el punto más saliente del mentón en la línea media y viene determinado por el lugar en que el plano perpendicular a la base de la mandíbula contacta con el mentón (figs. 3.15 y 3.21).
- *Gnatión, punto submentoniano o infisario*. Coincide con el lugar en que el plano sagital corta el borde inferior de la mandíbula (figs. 3.15 y 3.21).

2) Puntos laterales o pares

a) Cráneo y cara superior

- *Punto coronal*. Coincide con el lugar en que la línea curva temporal superior o crotáfites superior corta la sutura coronal (figs. 3.16 y 3.19).
- *Estefanión*. Punto en que la línea curva temporal inferior cruza la sutura coronal (fig. 3.19).
- *Pterión*. Centro del lugar donde se unen los huesos frontal, parietal, temporal y el ala mayor del esfenoides. Esta región suele presentar forma de H, en cuyo caso se sitúa en el centro del palo horizontal de la letra (fig. 3.19). Cuando tiene forma de «X» o de «K» se sitúa en el centro de reunión de las ramas.
- *Asterión*. Punto en que coinciden los huesos parietal, temporal y occipital (figs. 3.17 y 3.19).
- *Porió*. Lugar donde el diámetro vertical del conducto auditivo externo contacta con su borde superior (fig. 3.18 y 3.19).
- *Eurió*. Puntos más distantes entre sí, en las caras laterales del cráneo y simétricos con respecto al plano sagital. En general, en el hombre moderno quedan situados sobre los huesos parietales (figs. 3.15 a 3.17).
- *Punto glenoideo*. Coincide con el centro de la cavidad glenoidea del hueso temporal (fig. 3.18).
- *Punto occipital lateral*. Coinciden donde el diámetro transversal del agujero occipital o *foramen magnum* contacta con los bordes del orificio (fig. 3.18).
- *Punto cigomaxilar*. Punto más inferior de la sutura cigomaxilar (figs. 3.15 y 3.19).
- *Cigión o punto cigomático*. Corresponden a los puntos más alejados entre sí de los arcos cigomáticos. Algunos autores lo sitúan en el centro de la sutura temporomalar (figs. 3.15, 3.16 y 3.19).
- *Punto mastoideo*. Coincide con el vértice de la apófisis mastoides (figs. 3.17 a 3.20).
- *Punto digástrico*. Corresponde al centro del surco digástrico (figs. 3.17 y 3.18).
- *Punto maxilofrontal*. Lugar donde la rama ascendente del maxilar externo se une a los huesos frontal y unguis (fig. 3.22).
- *Dacrión*. Punto donde el borde anterior del canal lagrimal contacta con el frontal (fig. 3.22).
- *Punto lacrimal*. Lugar donde la sutura frontolagrimal se cruza con la «línea ideal» que sigue el borde interno de la órbita (fig. 3.22).
- *Ectoconión*. Punto más distante del punto maxilofrontal en el borde externo de la órbita (fig. 3.22).
- *Punto cigomaxilar*. Punto más inferior de la sutura frontomalar (fig. 3.15).

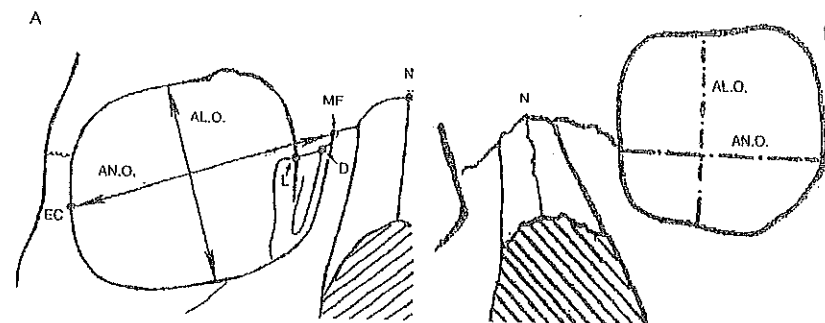


FIG. 3.22. A) La órbita. N, nación; MF, punto maxilofrontal; D, dacrión; L, punto lagrimal; EC, ectoconión; AL.O., altura de la órbita; AN.O., anchura de la órbita. B) Esquema de Braun.

b) Puntos laterales en la mandíbula

- *Gonión*. Vértice del ángulo que forma el borde posterior de la rama con el borde inferior del cuerpo de la mandíbula (fig. 3.21).
- *Punto condíleo externo*. Punto más externo del cóndilo mandibular (fig. 3.21).

3.2.2.3. Longitudes

Las longitudes y las cuerdas se miden con el antropómetro o con el compás de ramas curvas, mientras que los arcos se miden con la cinta métrica.

1) Neurocráneo

- a) *Longitud máxima*. Corresponde a la distancia entre la glabella y el opistocráneo (figs. 3.16 y 3.19).
- b) *Longitud de la base*. Corresponde a la distancia nación-basión (fig. 3.20).
- c) *Anchura máxima*. Es la distancia transversal entre los dos eurió, que en general suele oscilar entre los 125-175 mm (figs. 3.15 a 3.17).
- d) *Anchura frontal mínima*. Corresponde a la distancia mínima entre las dos crestas laterales del frontal (fig. 3.16).
- e) *Anchura frontal máxima*. Corresponde a la distancia entre los dos puntos coronales (fig. 3.16).
- f) *Anchura biastérica*. Distancia entre los dos asterión (fig. 3.17).
- g) *Altura basal*. Distancia entre basión y bregma (fig. 3.20).
- h) *Altura auricular*. Distancia entre el centro de la línea que une los poriós y bregma (fig. 3.19); puede medirse con el craneóforo de Mollison o por triangulación aplicando el teorema de Pitágoras,¹ tomando como base los puntos mencionados (fig. 3.23).

1. El teorema de Pitágoras dice: «el cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de ambos catetos», por lo tanto la longitud de un cateto viene dada por la raíz cuadrada de la diferencia del cuadrado de la hipotenusa con el cuadrado del otro cateto.

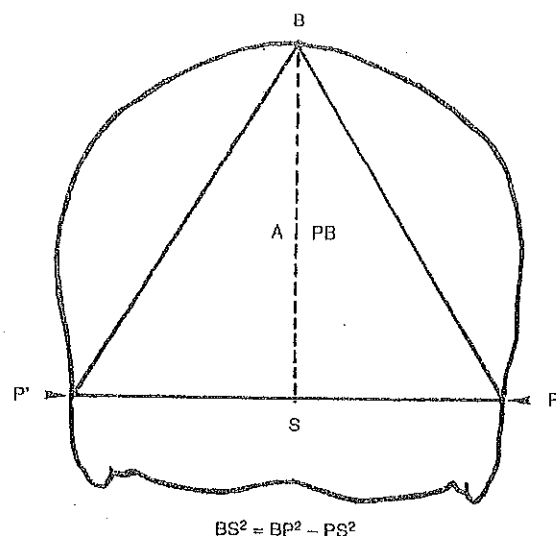


FIG. 3.23. La altura auricular porión-bregma (A-PB) corresponde a la bisectriz BS (cateto mayor), el cateto menor es PS y la bisectriz PB.

- i) *Altura de la calota.* Distancia máxima perpendicular desde la bóveda craneal a la línea glabella-inión (fig. 3.20).
- j) *Longitud de la apófisis mastoides.* Distancia vertical entre el plano de Frankfurt y el vértice de la apófisis (fig. 3.19).
- k) *Longitud porión-asterión.* Longitud de la cuerda entre ambos puntos (fig. 3.17).
- l) *Cuerda sagital frontal.* Distancia recta entre nasión y bregma (fig. 3.20).
- m) *Cuerda sagital parietal.* Distancia recta entre bregma y lambda (fig. 3.20).
- n) *Cuerda sagital occipital.* Distancia recta entre lambda y opistión (fig. 3.20).
- o) *Cuerda de la escama suprainiana.* Distancia recta entre lambda y inión (fig. 3.20).
- p) *Circunferencia horizontal máxima.* Es la que circunda la bóveda craneal pasando por la glabella y el opistocráneo (fig. 3.12).
- q) *Arco transversal.* Longitud de la curva comprendida entre los dos porión y bregma (fig. 3.19).
- r) *Arco sagital.* Longitud de la curva comprendida a nivel del plano sagital, entre nasión y opistión (fig. 3.20).
- s) *Arco sagital frontal.* Longitud de la curva comprendida entre nasión y bregma (fig. 3.20)².
- t) *Arco sagital parietal.* Longitud de la curva comprendida entre bregma y lambda (fig. 3.20).

2. La comparación entre las cuerdas y arcos sectoriales (frontal, parietal y occipital) permite deducir la mayor o menor curvatura de estos huesos en la línea media.

- u) *Arco sagital occipital.* Longitud de la curva comprendida entre lambda y opistión (fig. 3.20).
- v) *Arco de la escama occipital suprainiana.* Longitud de la curva comprendida entre lambda y inión (fig. 3.20).

3) Esplancocráneo

- a) *Longitud de la cara.* Longitud de la cuerda basión-prostión (fig. 3.20).
- b) *Anchura de la cara.* Distancia entre ambos puntos cigomáticos (fig. 3.15).
- c) *Altura total de la cara.* Distancia entre nasión y gnación (fig. 3.15).
- d) *Altura de la cara superior.* Distancia entre nasión y prostión (fig. 3.15).
- e) *Anchura de la órbita.* Distancia entre los puntos orbitarios interno y externo, que suele oscilar entre los 32-48 mm (fig. 3.22, AN.O.). Al determinar esta medida debe especificarse qué punto orbitario se emplea: maxilofrontal (MF), dacrión (D) o punto lacrimal (L). El empleo de uno u otro punto varía la amplitud de la órbita, siendo aconsejable cuando se realiza el estudio de un conjunto de individuos emplear siempre el mismo punto orbitario.
- f) *Altura de la órbita.* Longitud máxima del diámetro perpendicular a la anchura máxima, que suele oscilar entre los 26-48 mm (fig. 3.22, AL.O.).
- g) *Anchura interorbitaria.* Distancia entre ambos puntos orbitarios internos.³
- h) *Anchura biorbitaria.* Distancia entre ambos ectoconión.
- i) *Altura nasal.* Distancia entre nasión y el punto nasoespinal (fig. 3.15).
- j) *Anchura nasal.* Distancia máxima transversal del orificio nasal (fig. 3.15).
- k) *Longitud maxiloalveolar.* Distancia entre prostión y el borde posterior de la arcada dental (fig. 3.18).
- l) *Anchura maxiloalveolar.* Máxima separación entre ambas arcadas alveolares en su cara externa (fig. 3.18).
- m) *Longitud del paladar.* Distancia entre el punto oral (incisión) y estafilón (fig. 3.18).
- n) *Anchura del paladar.* Distancia entre el punto medio de la cara interna del borde alveolar de P² de ambos lados. Para esta medición es muy útil el palatímetro (fig. 3.18).
- o) *Altura del paladar.* Corresponde a la perpendicular entre la línea alveolar y la sutura interpalatina.

4) Mandíbula

- a) *Anchura bicondílea.* Distancia entre ambos puntos condíleos externos (fig. 3.21).
- b) *Anchura bigoníaca.* Distancia entre ambos gonión (fig. 3.21).
- c) *Altura de la sínfisis.* Punto infradental-gnación (fig. 3.21).
- d) *Altura de la rama mandibular.* Gonión-borde superior del cóndilo (fig. 3.21).
- e) *Anchura de la rama mandibular.* Distancia entre los dos puntos más próximos (fig. 3.21).

3. Se denomina hipertelorismo a una anchura interorbitaria grande y acostumbra a ser un signo de determinadas patologías.

- f) *Altura del cuerpo.* Se mide entre P_1 - P_2 y entre M_1 - M_2 (fig. 3.21).
 g) *Grosor del cuerpo.* Se mide entre P_1 - P_2 y entre M_1 - M_2 (fig. 3.21). La medida puede tomarse en vertical (a) o en proyección (ap), debiendo especificarse cuál se usa.

5) Ángulos

- a) *Ángulo de inclinación frontal.* Con el vértice en el nasión, oscila entre los 45°-55° (fig. 3.19).
 b) *Ángulo de curvatura frontal.* Con el vértice en la glabella, oscila entre 40°-50°.
 c) *Ángulo occipital.* Vértice en el opistión, oscila entre 120°-130°.
 d) *Ángulo esfenoidal de Welcker.* El vértice se sitúa en el centro del canal óptico y las ramas pasan: la anterior por el nasión y la posterior por el basión. Oscila alrededor de 120°-135° (fig. 3.20).
 e) *Ángulo mandibular.* Cóndilo-gonión-base y oscila entre 110°-130° (fig. 3.21-β).
 f) *Ángulo del mentón.* Queda definido por la línea que pasa por el punto infradental, el pogonión y la línea basal (fig. 3.21-α).
 g) *Ángulo alveolosubnasal.* Nasión-prostión-horizontal (fig. 3.24-β).

Según el ángulo entre el punto alveolar superior y el punto espinonasal:

Menos de 80°	<i>prognatismo alveolar</i>
de 80° a 84,9°	<i>mesognatismo alveolar</i>
85° o más	<i>ortognatismo alveolar</i>

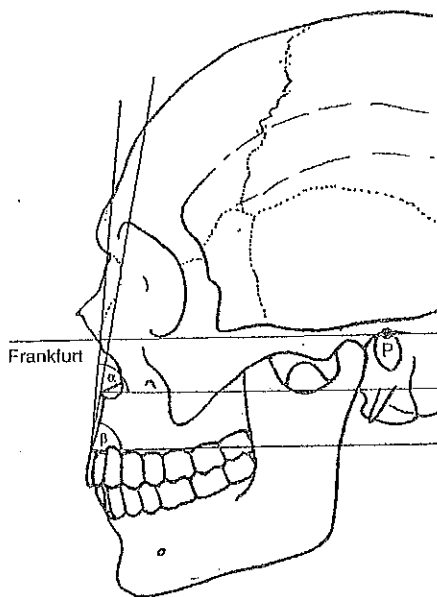


FIG. 3.24. Ángulo del perfil total: nasión-prostión-plano horizontal (α) y ángulo de prognatismo alveolosubnasal (β).

- h) *Ángulo del perfil total.* Nasión-espinal-horizontal (fig. 3.24-α).
 i) *Prognatismo facial superior.*

Según el ángulo del perfil total:

Menos de 70°	<i>hiperprognatismo</i> (maxila muy saliente)
de 70° a 79,9°	<i>prognatismo</i> (maxila saliente)
de 80° a 84,9°	<i>mesognatismo</i> (maxila poco saliente)
de 85° a 92,9°	<i>ortognatismo</i> (maxila no saliente o cara plana)
93° o más	<i>hiperortognatismo</i> (cara muy plana)

6) Volumen craneal

Para medir el volumen o capacidad craneal cuando el cráneo está completo se procede a taponar los pequeños orificios naturales, tales como las hendiduras esfenoidales, los forámenes yugulares, etc., y a continuación se llena la cavidad endocraneal a través del orificio occipital con pequeños perdigones (2 mm) o con granos de cereales, como por ejemplo el mijo. A continuación se vacía el contenido del cráneo en un recipiente graduado para comprobar el volumen obtenido. Sin embargo, cuando el cráneo está deteriorado se puede determinar su volumen mediante diversas formulas, entre las que citamos las de Jorgensen (1956):

- a) Medida del volumen de la calota por encima del plano glabella-inión, aplicando la fórmula:

$$\text{Capacidad craneal} = 0,8 \text{ volumen calota} + 280 \text{ cc} \pm k 80 \text{ cc}$$

- b) Otra fórmula que se puede aplicar cuando la base del cráneo está destruida es la de Jorgensen (Olivier, 1960); se basa en medir la circunferencia craneal máxima pasando por el plano glabella-inión:

$$\text{Capacidad craneal} = 5,43 \text{ circunferencia en mm} - 1.346 \text{ cc} \pm k 100 \text{ cc}$$

Más exactas son las formulas de Pearson (1924):

- a) En función de la altura auricular:

$$\sigma = 359,34 + (0,000365 \times \text{longitud} \times \text{anchura} \times \text{altura})$$

$$\varphi = 296,40 + (0,000375 \times \text{longitud} \times \text{anchura} \times \text{altura})$$

- b) En función de la altura basilar:

$$\sigma = 524,6 + (0,000266 \times \text{longitud} \times \text{anchura} \times \text{altura})$$

$$\varphi = 812,0 + (0,0000156 \times \text{anchura} \times \text{altura})$$

Denominación del cráneo según su volumen:

- a) Según Broca:

Más de 1950 cc	macrocrania o macrocefalia
de 1.950 a 1.650,1 cc	cráneo grande
de 1.650 a 1.450,1 cc	cráneo mediano
de 1.450 a 1.150,1 cc	cráneo pequeño
menos de 1.150 cc	microcrania o microcefalia

b) Según Sarracin:

Varones	Mujeres	Denominación
Menos de 1.300 cc	1.150 cc	oligoencefalia
1.301 a 1.450 cc	1.151 a 1.300 cc	eucefalia
1.451 cc o más	1.301 cc o más	aristencefalia

Espesor del cráneo según Twisselmann (1941):

Situación	Promedio	Variación
Protuberancia frontal	5,4 mm	3 a 8,5 mm
Protuberancia parietal	5,7 mm	3 a 9,5 mm
Región obélica	5,8 mm	3 a 8,7 mm
En el asterión	3,9 mm	1,5 a 7 mm

3.2.2.4. Índices craneoencefálicos

1) Índice cefálico

anchura máxima $\times 100$ / longitud máxima:

Menos de 65 mm	<i>ultradolicocráneo</i> (extremadamente alargado)
65 a 69,9 mm	<i>hiperdolicocráneo</i> (muy alargado)
70 a 74,9 mm	<i>dolicocráneo</i> (alargado)
75 a 79,9 mm	<i>mesocráneo</i> (intermedio)
80 a 84,9 mm	<i>braquicráneo</i> (redondeado)
85 a 89,9 mm	<i>hiperbraquicráneo</i> (muy redondeado)
90 o más mm	<i>ultrabraquicráneo</i> (extremadamente redondeado)

2) Índices de altura

Todos estos índices tienen en común el factor altura, pero varían según se emplee la altura basilar (basió-n-bregma) o la altura auricular (pori-ó-n-bregma). En los cuadros adjuntos especificaremos qué medida se emplea.

a) Índice de altura anchura:

Altura $\times 100$ / anchura máxima:

Menos de 92 mm (basilar)	<i>tapinocráneo</i> (bajo)
Menos de 80 mm (auricular)	» »
De 92 a 79,9 mm (basilar)	<i>metriocráneo</i> (medio)
De 80 a 85,9 mm (auricular)	» »
98 o más mm (basilar)	<i>acrocráneo</i> (alto)
86 o más mm (auricular)	» »

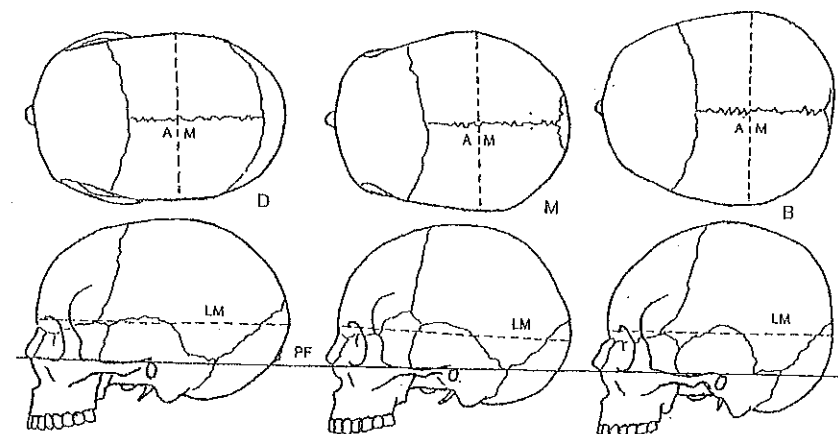


Fig. 3.25. D, dolicocefalia; M, mesocefalia; B, braquicefalia. LM, longitud máxima; AM, anchura máxima; PF, plano de Frankfurt.

b) Índice de altura longitud:

Altura $\times 100$ / longitud máxima

Menos de 70 mm (basilar)	<i>cameocráneo</i> (bajo)
menos de 58 mm (auricular)	» »
de 70 a 74,9 mm (basilar)	<i>ortocráneo</i> (medio)
de 58 a 62,9 mm (auricular)	» »
80 o más mm (basilar)	<i>hipsicráneo</i> (alto)
63 o más mm (auricular)	» »

c) Índice medio de altura:

Altura $\times 100$ / semisuma de la longitud máxima y anchura máxima

Menos de 80 mm (basilar)	<i>cráneo bajo</i>
menos de 68 mm (auricular)	» »
de 80 a 84,9 mm (basilar)	<i>cráneo medio</i>
de 68 a 71,9 mm (auricular)	» »
85 o más mm (basilar)	<i>cráneo alto</i>
72 o más mm (auricular)	» »

3) Índices faciales

a) Índice facial total:

Altura nasi-ó-n-gnati-ó-n $\times 100$ / anchura bicigomática:

Menos de 80 mm	<i>hipereuroprosope</i> (cara muy ancha o muy baja)
de 80 a 84,9 mm	<i>euriprosope</i> (cara ancha)

PROPIEDAD
CEDIDO EN DEPÓSITO
AL MUSEO
ARQUEOLÓGICO
DE LUCENA
JUAN PABLO DIEGUEZ RAMIREZ

de 85 a 89,9 mm	<i>mesoprosopie</i> (cara mediana)
de 90 a 94,5 mm	<i>leptoprosopie</i> (cara estrecha)
95 o más mm	<i>hiperleptoprosopie</i> (cara muy estrecha o muy alta)

b) Índice facial superior:

Altura nasión-prostión $\times 100$ / anchura bicigomática:

Menos de 45 mm	<i>hipereuriene</i> (cara muy ancha o muy baja)
de 45 a 49,9 mm	<i>euriene</i> (cara ancha o baja)
de 50 a 54,9 mm	<i>mesene</i> (cara mediana)
de 55 a 59,9 mm	<i>leptene</i> (cara estrecha o alta)
60 o más mm	<i>hiperleptene</i> (cara muy estrecha o muy alta)

c) Índice frontal transverso:

Anchura frontal mínima $\times 100$ / anchura frontal máxima:

Menos de 80 mm	<i>crestas divergentes</i>
de 80 a 99,9 mm	<i>crestas intermedias</i>
100 o más mm	<i>crestas paralelas</i>

d) Índice frontoparietal:

Anchura frontal mínima $\times 100$ / eurión-eurión:

Menos de 66 mm	<i>estenometope</i> (frente estrecha)
de 66 a 68,9 mm	<i>metriometope</i> (frente mediana)
69 o más mm	<i>eurimetope</i> (frente ancha)

e) Índice orbitario:

Altura de la órbita $\times 100$ / anchura de la órbita:

Menos de 76 mm	<i>cameconque</i> (órbitas bajas)
de 76 a 84,5 mm	<i>mesoconque</i> (órbitas medianas)
85 o más mm	<i>hipsiconque</i> (órbitas altas)

f) Índice nasal:

Anchura nasal $\times 100$ / altura nasal:

Menos de 47 mm	<i>leptorrinia</i> (nariz estrecha)
de 47 a 50,9 mm	<i>mesorrinia</i> (nariz mediana)
de 51 a 57,9 mm	<i>platirrinia</i> (nariz ancha)
58 o más mm	<i>hiperplatirrinia</i> (nariz muy ancha)

g) Índice palatino:

Anchura paladar $\times 100$ / longitud del paladar:

Menos de 80 mm	<i>leptoestafilino</i> (paladar estrecho)
de 80 a 84,9 mm	<i>mesoestafilino</i> (paladar mediano)
85 o más mm	<i>braquiestafilino</i> (paladar ancho)

h) Índice de la arcada alveolar superior:

Anchura de la arcada alveolar $\times 100$ / longitud de la arcada alveolar

Menos de 110 mm	<i>dolicourania</i> (arcada estrecha)
de 110 a 14,5 mm	<i>mesourania</i> (arcada mediana)
más de 115 mm	<i>braquirania</i> (arcada ancha)

i) Índice gnático de flower:

Longitud basión-prostión $\times 100$ / basión-nasión:

Menos de 98 mm	<i>ortognatismo</i> (maxila no prominente)
de 98 a 102,9 mm	<i>mesognatismo</i> (maxila poco prominente)
103 o más mm	<i>prognatismo</i> (maxila prominente)

4) Índices mandibulares

a) Índice goniocondíleo:

Anchura bigoníaca $\times 100$ / anchura bicondílea:

Los valores son menos elevados en la mujer, lo que significa que la separación es menor. Entre las denominadas «razas blancas» su valor oscila alrededor de 84.

b) Índice de la rama:

Anchura de la rama $\times 100$ / altura de la rama:

En el niño el índice es elevado, pues la rama es baja; en la mujer es menos elevado que en el hombre, ya que sus rasgos conservan cierto grado de infantilismo.

c) Índice mandibular:

Longitud total $\times 100$ / anchura bicondílea:

Menos de 85 mm	<i>braquignata</i> , <i>ancha o corta</i>
de 85,0 a 89,9 mm	<i>mediana o mesognata</i>
90 o más mm	<i>dolicognata</i> , <i>estrecha o larga</i>

3.3. Caracteres descriptivos del cráneo

El esqueleto y el cráneo que forma parte de esta estructura, como ya dijimos en el capítulo I, no permite la medición de todos sus caracteres, circunstancia que nos obliga a la descripción de las diferencias morfológicas no mensurables que caracterizan a cada individuo, ya que no hay dos individuos idénticos, aunque sí rasgos parecidos que en algunos casos casi son indiferenciables entre sí. Estas similitudes y diferencias solamente se pueden estudiar procediendo a una descripción de las mismas, cuanto más meticulosa mejor, que en antropología física constituye el estudio de los denominados «caracteres descriptivos». A pesar de que dichos caracteres nunca son idénticos, sí que se aprecian ciertas similitudes, circunstancia que ha permitido la ela-

boración de algunas tablas morfológicas que establecen diferencias y similitudes. En este apartado nos referiremos a algunas de ellas, las que a nuestro entender son las más demostrativas y que con más frecuencia suelen usar los antropólogos.

3.3.1. NOMENCLATURA

En el lenguaje antropológico hay cierta confusión terminológica cuando nos referimos a los huesos de la cabeza o cráneo, razón por la que concretaremos algunos términos:

- cráneo: todos los huesos de la cabeza;
- neurocráneo o cráneo cerebral: parte esferoidal del cráneo donde se sitúa el encéfalo;
- esplanocráneo o cara: en la que se incluye la mandíbula;
- cráneo completo: algunos antropólogos y anatomistas, para obviar dificultades, emplean este término que equivale a «cráneo»;
- calvaria: cráneo sin cara;
- calva o calota: cráneo sin cara y sin la base del neurocráneo.

3.3.2. CARACTERES GENERALES

Es necesario valorar el espesor de los huesos en los distintos puntos (véase apartado 3.2.2.2.), así como los relieves para las inserciones musculares, indicando su intensidad. Estos relieves están en relación directa con la fortaleza de la musculatura, siendo, en general, más acusados en el hombre que en la mujer. También se hace una valoración de la morfología de las suturas craneales, tanto en cuanto a la complicación de su dibujo (fig. 3.26) como a la ausencia o presencia de sinostosis, que está relacionada con la edad del individuo (véase capítulo 4) y que en ocasiones tiene un carácter patológico (véase capítulo 9).

En la descripción también deben mencionarse las piezas dentarias que estén presentes, tanto si se trata de restos fetales, niños, individuos inmaduros o adultos y, en el caso de que haya habido pérdida, cuál es el estado de su alvéolo (véase el apartado 3.4. y los capítulos 4 y 9): si está bien conservado, si ha disminuido su altura o si se ha producido una reabsorción. También debe consignarse la presencia de caries, la distancia entre la corona y el borde alveolar, la presencia de dientes supernumerarios, la hipoplasia o cualquier otra alteración que se detecte (véase capítulo 9).

3.3.3. DESCRIPCIÓN SEGÚN SUS NORMAS

Se denomina norma al contorno establecido para definir las superficies del cráneo como si estuviese incluido en un cubo, lo cual permite establecer seis caras: anterior, posterior, superior, inferior y laterales derecha e izquierda. Por consenso se usa la lateral izquierda.

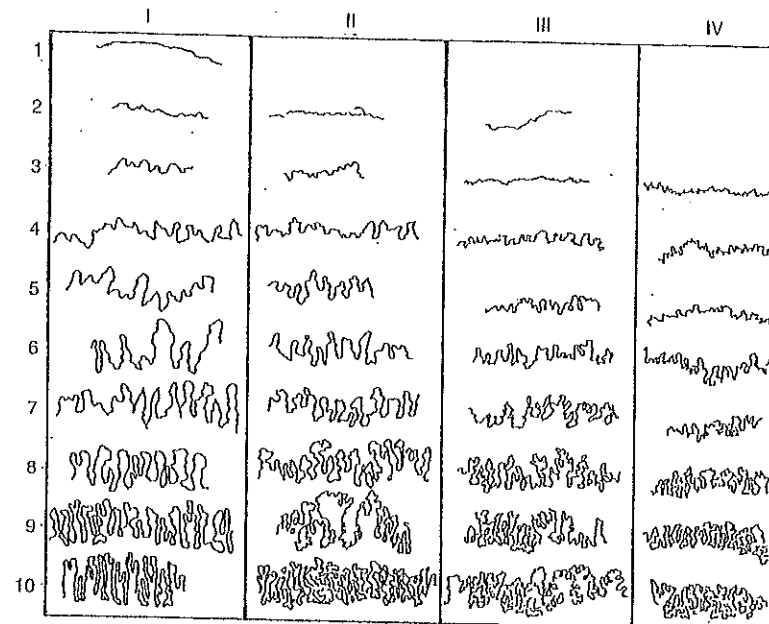


FIG. 3.26. Esquema de la complicación de las suturas craneales, según Oppenheim. I, sutura coronal; II, sagital; III, lambdoidal; IV, sutura occipitomastoidea.

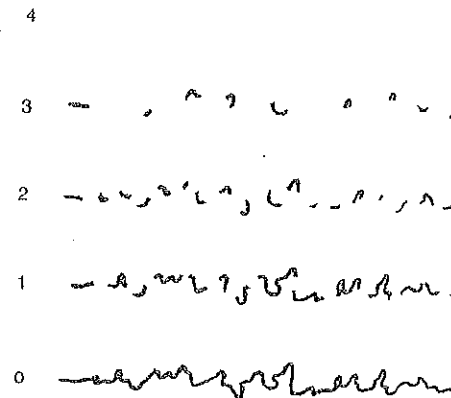


FIG. 3.27. Grados de sinostosis, según Broca. 0, ausencia de sinostosis; 1 a 3, sinostosis incompletas; 4, desaparición de la sutura. Según Martín, valora la longitud de una sutura al medir la longitud de las sinuosidades, basándose en la figura precedente.

1) Norma superior

Debemos constatar cómo es su contorno y si hay asimetrías importantes, pues una ligera asimetría debe considerarse como habitual. En el caso de que la asimetría o el predominio de determinada longitud sea muy acusada puede tratarse de una patología o ser la consecuencia de una actividad ritual (véase el capítulo 9).

a) Para su valoración suelen emplearse las tipologías descritas por Sergi, quien las limita a siete (fig. 3.28).

b) Las protuberancias frontales pueden ser prominentes, aplanadas, etc.

c) También las protuberancias parietales pueden ser prominentes, aplanadas, etc.

d) Los arcos cigomáticos, según sea la cara ancha o estrecha, pueden verse al examinar la norma superior. Cuando son visibles hablamos de *fenocigia* y cuando no son visibles de *criptocigia*. En la figura 3.25-D hay una fenocigia muy evidente; en la M la fenocigia es muy discreta; y en la B hay criptocigia.

2) Norma lateral

Debemos valorar varias estructuras:

a) *Nasión*. Se indica su morfología y su grado de prominencia.

b) *Perfil sagital*. Debe darse una idea de su aspecto, si es alto (acrocráneo u oxicráneo) o bajo (platocráneo) y si hay una depresión postcoronal o prelambdoidea, etc. (fig. 3.29).

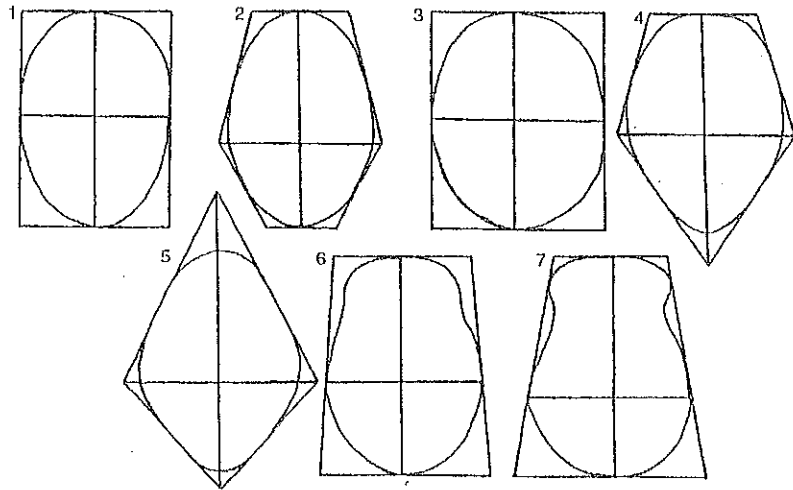


FIG. 3.28. 1, elipsoide; 2, ovoide; 3, esferoide; 4, pentagonoide; 5, romboide; 6, birsoide; 7, esferoide (Sergi). En algunos libros de antropología hay un error en la clasificación de Sergi al denominar al núm. 1, que es elipsoide, como pentagonoide y al núm. 4, que es pentagonoide, como elipsoide (véase Martín-Saler, 1957; Olivier, 1960; Comas, 1972, y Reverte, 1991)

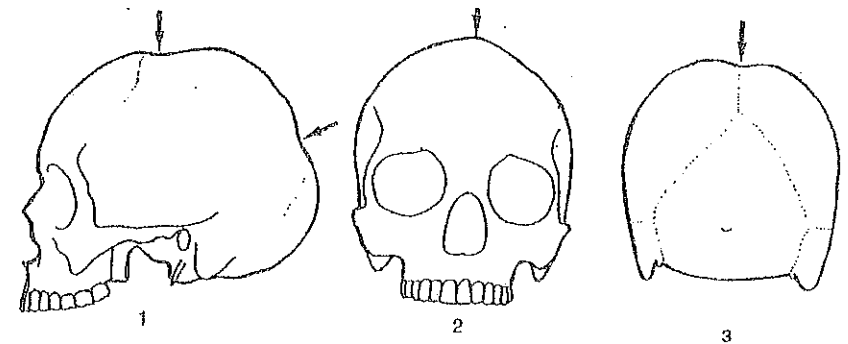


FIG. 3.29. 1, depresión postcoronal y prelambdoide; 2, cresta oquilla sagital; 3, depresión sagital.

c) *Glabela y arcos superciliares*. Se suele clasificar según la gradación establecida por Broca que va de 1 a 6 (fig. 3.30).

d) *Pterión*. Debe dejarse constancia de su morfología. Esta estructura se fragua por la conjunción de los huesos frontal, parietal, temporal y el ala mayor del esfenoides. Consideramos que la tipología en tres tipos es suficiente (fig. 3.31).

e) *Crotafites*. Indicar si son muy marcadas, poco acusadas o imperceptibles.

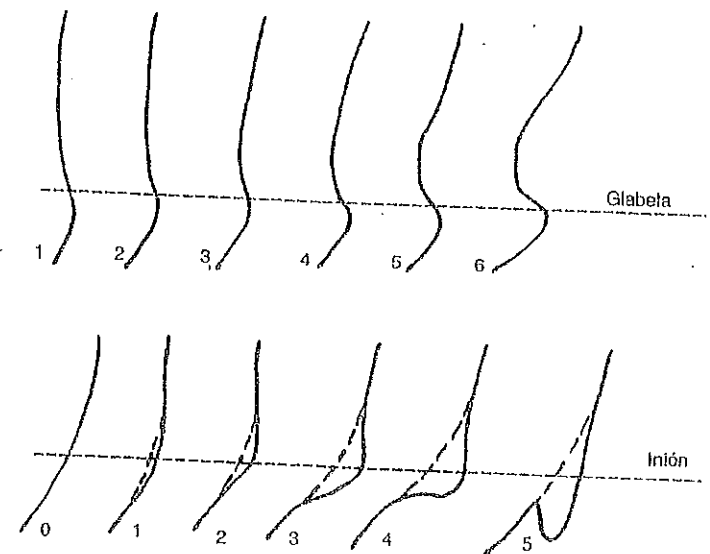


FIG. 3.30. Arriba: morfología de la glabella y de los arcos superciliares, según Broca. Abajo: clasificación del inión según Broca.

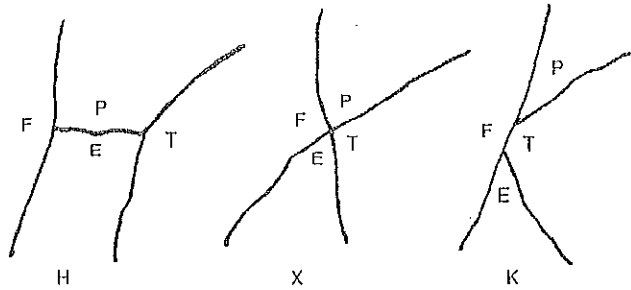


FIG. 3.31. Pterión en H, X y K. P, hueso parietal; F, frontal; T, temporal; E, cara exocraneal del ala mayor del esfenoides.

f) *Perfil de la cara.* En su descripción se indica el grado de prognatismo, facial y mentoniano. La espina nasal anterior puede ser voluminosa o pequeña, pudiendo emplearse para su adscripción la tabla de Broca (fig. 3.32).

h) *Inión.* Se puede valorar según la clasificación de Broca, que va de 0 a 5. El 0 representa la ausencia de la protuberancia occipital externa, mientras que el 5 es conocido como «en moco» (fig. 3.30).

i) *Occipucio.* Pueden considerarse varias posibilidades, según exponemos en la figura 3.33.

Agrupados del uno al cuatro observamos que no hay un engrosamiento del hueso, o sea, que se trata de una variación en su curvatura, pero en el toro occipital (5) hay un engrosamiento del hueso que en ocasiones puede prolongarse hasta alcanzar las apófisis mastoides.

j) *Mastoides.* Se expone su grado de desarrollo.

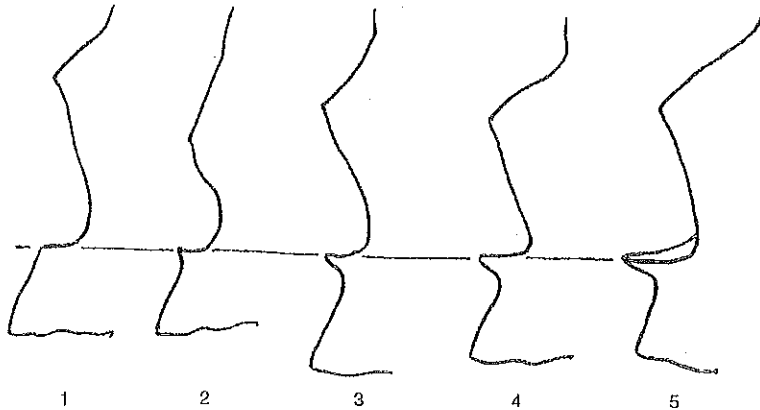


FIG. 3.32. Tabla de Broca para valorar la morfología de la espina nasal.

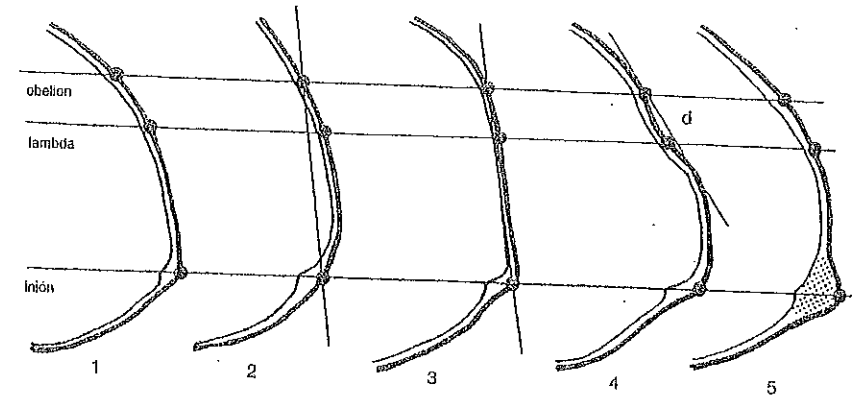


FIG. 3.33. 1, moderadamente curvado; 2, muy curvado o curvoccipital; 3, aplanado o planoccipital; 4, en moño o chignon de los franceses; 5, toro occipital o torus occipitalis; d, depresión prelambdaica.

3) Norma anterior

a) *Frente.* Ancha, estrecha, etc.

b) *Metopismo.* Puede estar ausente o presente. En esta última posibilidad suele ser frecuente su presencia a nivel glabellar, mientras que el metopismo completo que origina dos huesos frontales es muy inferior. Las variaciones estadísticas dan datos muy variables, pero nos parece que las cifras más válidas están entre el 1-4 %, siendo algo más frecuente en el sexo femenino y, según algunos autores, en los subnormales (fig. 3.34).

c) *Protuberancias frontales.* Acusadas, aplanadas, etc.

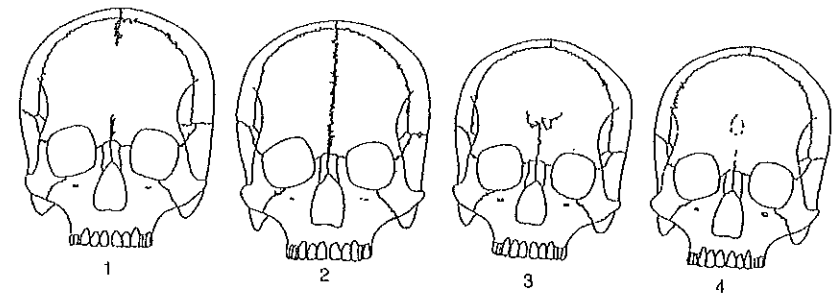


FIG. 3.34. Persistencia de la sutura metópica en el adulto: 1, metopismo completo glabellar (muy frecuente) y metopismo prebregmático (poco frecuente), no siendo corriente la asociación entre ambos; 2, metopismo completo; 3, restos de la fontanela metópica y metopismo hasta la glabella; 4, persistencia discontinua entre restos de la fontanela metópica y de la sutura en la glabella.

- d) *Presencia o ausencia de quilla sagital* (fig. 3.29).
 e) *Órbitas*. Pueden ser rectangulares, cuadradas, redondeadas, horizontales, oblicuas, etc. (fig. 3.35).

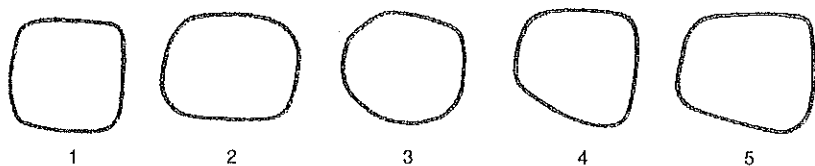


FIG. 3.35. Variaciones morfológicas de las órbitas (según Strouhal): 1, cuadrangular; 2, rectangular; 3, circular; 4, trapezoidal estrecha; 5, trapezoidal ancha.

- f) *Nariz y fosas nasales*. Los huesos nasales pueden tener una morfología muy variada; hasta 8 tipos según la clasificación de Martín-Saller (fig. 3.36). Las fosas nasales pueden tener una morfología variada, ancha o estrecha, ovoídea, periforme, elipsoídea, circular, en «corazón de naipes» (fig. 3.37), con o sin fosita prenasal o sillón (fig. 3.38).

- g) *Malares o pómulos*. Robustos, gráciles, prominentes, aplanados, etc.
 h) *Maxila*. Robusta, grácil, etc.
 i) *Fosa canina*. Profunda, aplanada, etc.
 j) *Relieve de las raíces dentales*. Muy acusado, poco acusado, con perforación en algún punto (fig. 3.39).

- k) *Proporción de la cabeza*. Según el índice total de la cara, teniendo en cuenta la amplitud y verticalidad de la frente, puede ser estrecha, mediana o ancha (fig. 3.40).

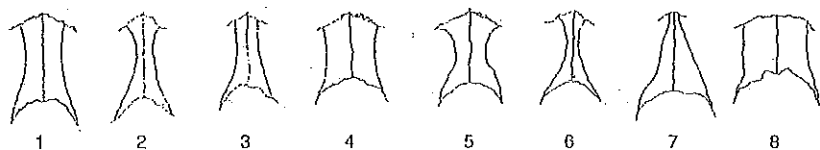


FIG. 3.36. Clasificación morfológica de los huesos nasales, según Martín-Saller.

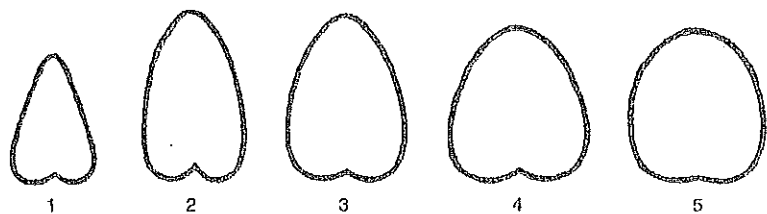


FIG. 3.37. Fosas nasales en forma de corazón de naipe invertido.

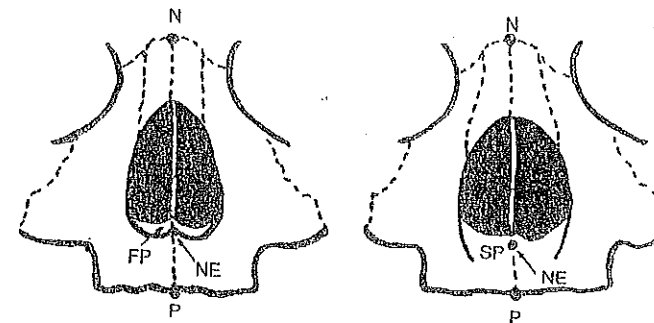


FIG. 3.38. Fosas nasales. Izquierda con fosita prenasal (FP) y derecha, con un amplia fosa nasal o vestibulo nasal (SP). N, nasión; NE, punto nasoespinal; P, prósthion.

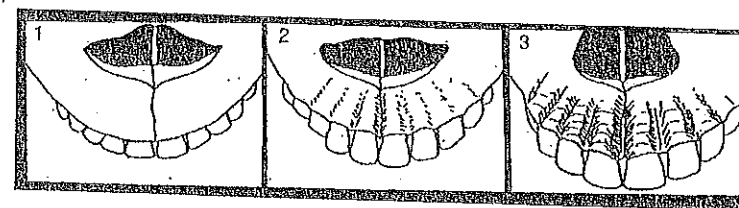


FIG. 3.39. Relieve de las raíces dentales.: 1, no hay relieve; 2, relieve moderado; 3, relieve intenso.

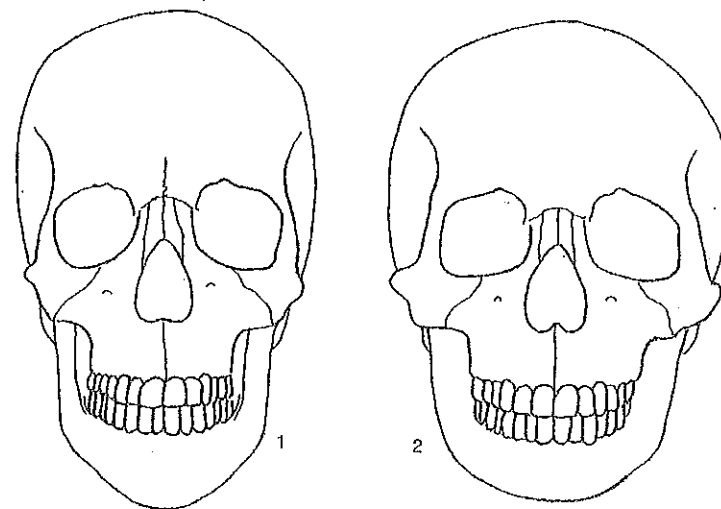


FIG. 3.40. 1, cabeza estrecha; 2, cabeza ancha.

4) Norma posterior

- a) *Contorno*. Puede ser variado, según podemos apreciar en la figura 3.41.
 b) *Protuberancias parietales*. Muy acusadas, poco, redondeadas, etc.
 c) *Huesos wormianos*. Presencia o ausencia. Especificar su número y posición.
 e) *Líneas curvas del occipital e inión*. Poco o muy marcadas, en general hay dos, una superior y otra inferior, presencia de una cresta sagital, presencia de un hueso epactal, si lo hay, corresponde a un wormiano apical, generalmente de morfología triangular, aspecto del inión. Morfología de las apófisis mastoides.

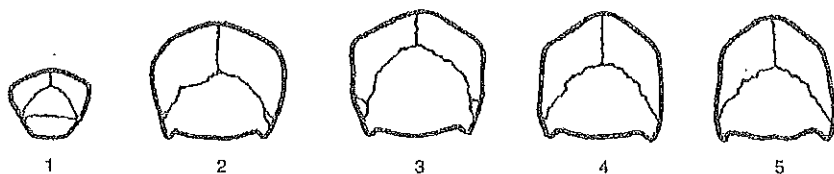


FIG. 3.41. Clasificación de la norma posterior del cráneo, según Eickstedt: 1, cuneiforme; 2, esferoide; 3, domiforme; 4, domiforme muy marcado; 5, en tienda de campaña.

5) Norma inferior

- a) *Arcada dental*. Suele ser parabólica, pero puede adoptar la forma en «U» o en herradura (fig. 3.42).

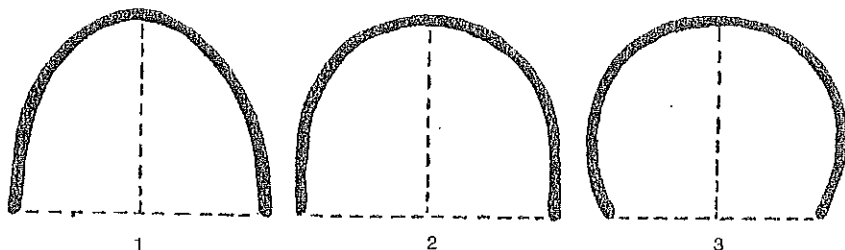


FIG. 3.42. Arcada dental: 1, parabólica; 2, en «U»; 3, en herradura.

- b) *Foramen magnum*. Puede adoptar diversas morfologías y los cóndilos occipitales también (fig. 3.43).

6) Mandíbula

- a) *Piezas dentales conservadas*.
 b) *Cuerpo* (fig. 3.21). Grado de robustez, aspecto del mentón, morfología de las apófisis geni (fig. 3.44) y situación de los orificios mentonianos.

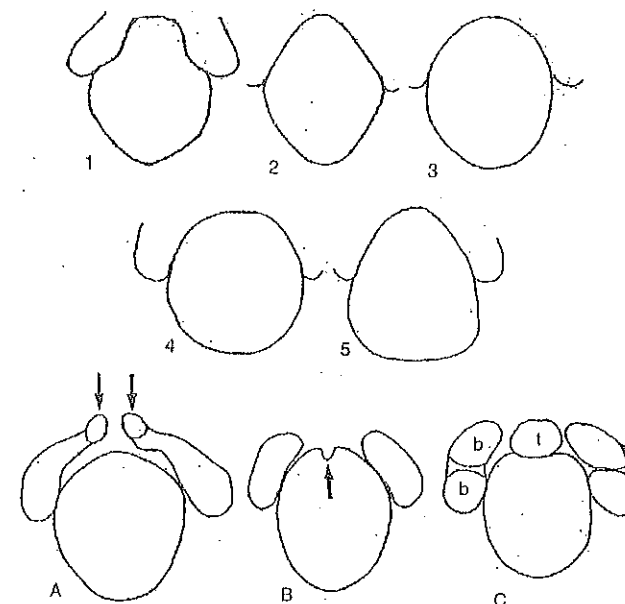


FIG. 3.43. Morfología del orificio occipital: 1, en forma de pica de naípe francés; 2, romboide; 3, elipsoide; 4, esferoide; 5, triangular. Variaciones en los cóndilos occipitales: A) presencia de los tubérculos precondíleos (↓); B) osificación del ligamento de la apófisis odontoides del axis; C) presencia del tercer cóndilo (t) y cóndilos bifidos (b).

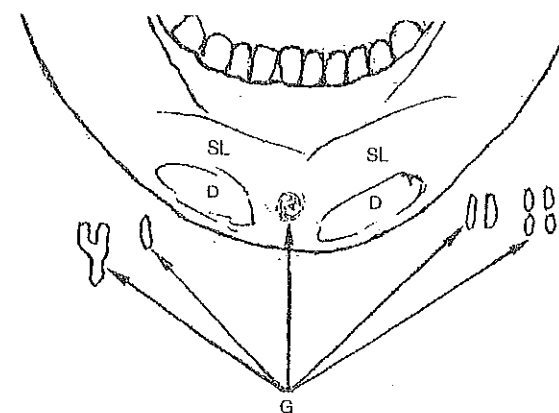


FIG. 3.44. Cara interna del cuerpo de la mandíbula. Las apófisis geni muestran una variada morfología y en este esquema (G) mostramos algunas variedades. SL, fosa sublingual; D, fosa digástrica.

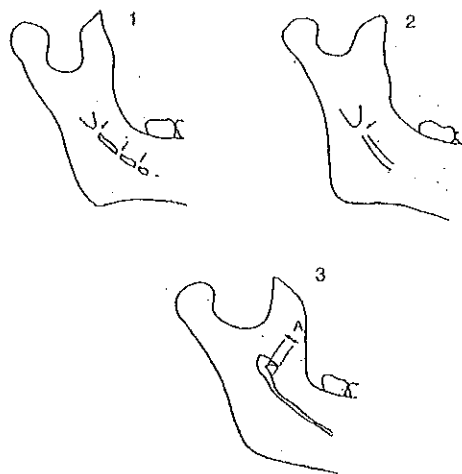


FIG. 3.45. Variaciones de la espina de Spix: 1, ausencia de la espina y presencia de varios puentes sobre el surco milohioideo; 2, ausencia de la espina y un solo puente milohioideo; 3, presencia de la espina, pequeña si no sobrepasa los 2 mm y grande si los sobrepasa ($\leftarrow A \rightarrow$).

c) *Ramas* (descripción por separado de ambas). Aspecto y tamaño del cóndilo, morfología de la apófisis coronoides, aspecto y tamaño de la espina de Spix (fig. 3.45).

La barbilla o mentón constituye una característica exclusiva del *Homo sapiens sapiens*, ausente en todos los homínidos que le precedieron. La base es el mentón o tubérculo central, que con frecuencia se asocia a dos tubérculos laterales, que en su conjunto forman el triángulo mentoniano (fig. 3.46). Algunos autores consideran un mayor número de variedades, como Schultz (fig. 3.47) y De Villiers (fig. 3.48).

Nota: Para completar el estudio de los caracteres descriptivos deben consultarse los siguientes capítulos: para la edad, el 4; para las diferencias sexuales, el 5; para la variabilidad, que en algunos casos puede corresponder a las malformaciones o a la patología, el 9.

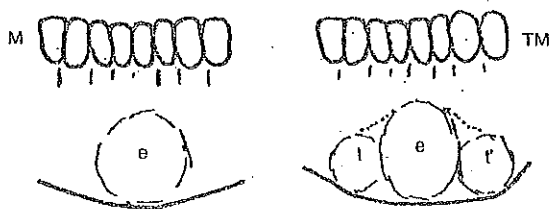


FIG. 3.46. La barbilla o mentón. M) una sola prominencia: el mentón (e); TM) tres prominencias: la eminencia mentoniana (e) y los dos tubérculos paramentonianos (t y t'), que conforman el triángulo mentoniano. M es más frecuente en el sexo femenino y TM en el masculino.

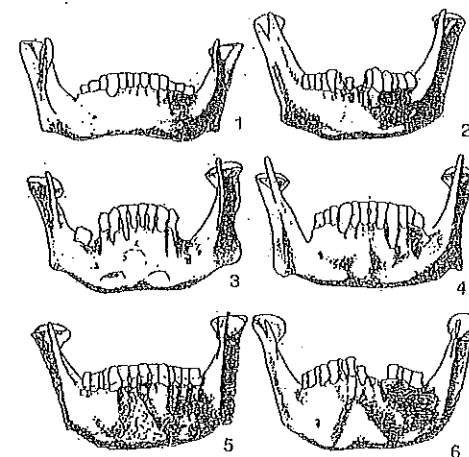


FIG. 3.47. Variaciones del mentón según De Villiers. 1, mentón redondeado; 2, mentón piramidal; 3, mentón en estrella; 4, mentón de morfología alargada y ancha; 5, mentón triangular rugoso; 6, mentón saliente.

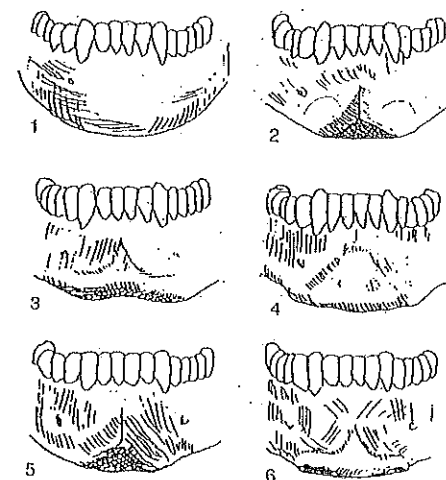


FIG. 3.48. Variaciones del mentón según Schultz. 1, barbilla redondeada con una protuberancia mentoniana débil; 2, barbilla redondeada con protuberancia y tubérculos mentonianos regulares y medianamente robustos; 3, barbilla angulosa con fuertes tubérculos mentonianos y protuberancia mentoniana con poca procidencia; 4, barbilla angulosa con protuberancia mentoniana y tubérculos muy marcados; 5, barbilla puntiaguda con gran procidencia de la protuberancia mentoniana y escasa de los tubérculos; 6, barbilla puntiaguda con gran procidencia de la protuberancia mentoniana y mediana de los tubérculos.

7) Peso del cráneo

En los individuos de raza blanca es de unos 600 gr para los varones y de 560 gr para las mujeres. Casi con toda seguridad se puede afirmar que el sexo es masculino cuando el peso sobrepasa los 800 gr y femenino por debajo de los 430 gr.

8) Índice craneomandibular

Peso de la mandíbula con los dientes $\times 100$ / peso del cráneo

El resultado es de 14,4 para el varón y de 13,3 para la mujer.

9) Índice craneofemoral

El peso de los dos fémures en las mujeres es igual al del cráneo.

En el varón el peso de ambos fémures es superior, aunque solamente se acepta cuando lo sobrepasa en 30 gr o más

3.3.4. CRANEOMETRÍA VESTIBULAR

Este estudio se basa en los trabajos sobre el plano vestibular de Perez (1922) y en los criterios seguidos por Delattre y Fenard (1960) que hoy se han visto simplificados gracias a que podemos emplear la radiología mediante la técnica de la tomografía computarizada (TC). A nuestro entender, es la técnica más correcta, aunque su uso se ve limitado por las dificultades para disponer o acceder a un tomógrafo en un laboratorio de antropología, razón por la que se sigue empleando el plano de Frankfurt. Una vez determinado el plano vestibular, que pasa por el centro del canal horizontal del aparato vestibular, cuyo nombre es vestibión (sustituye al porión), se puede determinar el plano transversal que pasa por dicho punto. El tercer plano, el sagital, es común a la técnica vestibular y a la clásica.

Las ventajas de este método consisten en que es aplicable a todos los vertebrados y no sólo permite el estudio comparativo con los homínidos y todos los primates, así como con las otras especies, pues el plano vestibular es independiente de las restantes estructuras craneales.

El método emplea unos puntos antropométricos distintos a los de la antropología clásica y sugerimos a las personas interesadas en emplear este método que consulten a Delattre y Fenard (1960) y Campillo y Carvajal (1996) (fig. 3.49).

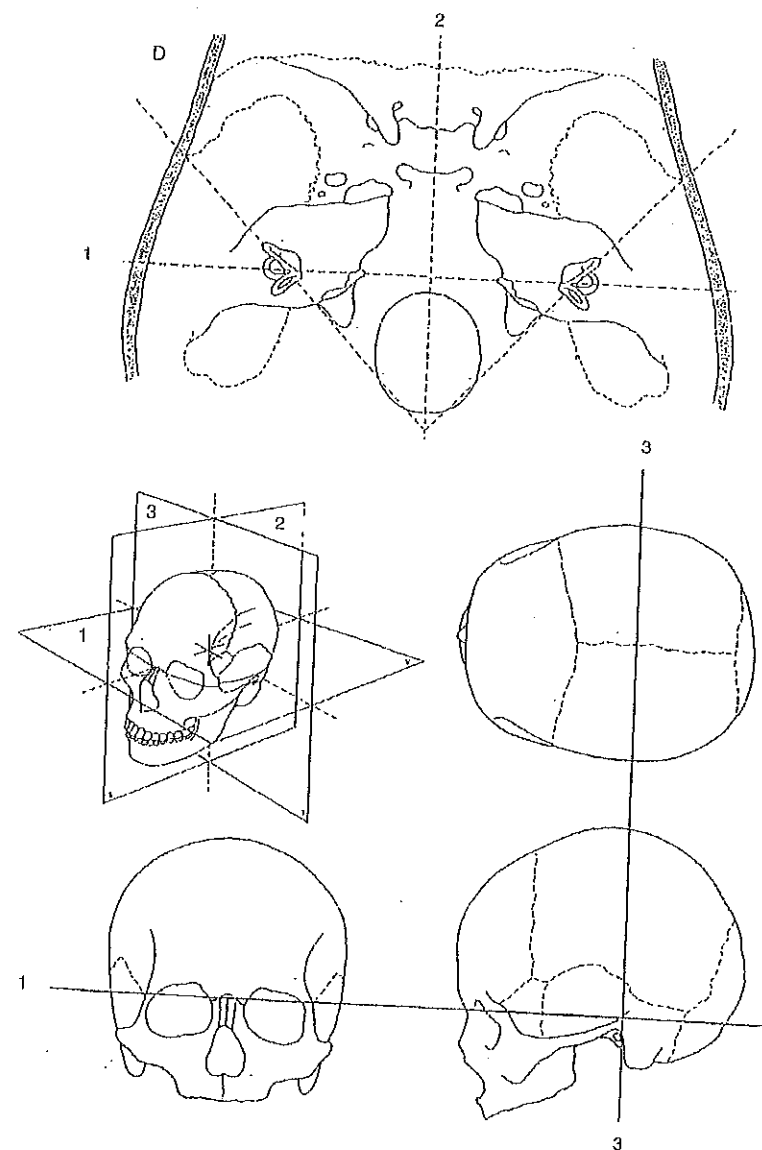


FIG. 3.49. Arriba: sección del cráneo que pasa por ambos conductos semicirculares vestibulares (1-1); 2, plano sagital. Abajo: los planos vestibulares: 1, plano vestibular (horizontal); 2, plano sagital; 3, plano transversal. El punto donde se cruzan los planos 1 y 3 corresponde, a nivel del borde externo del conducto semicircular horizontal, con el punto denominado vestibión, sólo visible mediante RX (dibujo S. Campillo).

3.4. Los dientes

3.4.1. GENERALIDADES

En los antiguos tratados de anatomía los dientes, por su dureza y parecido con el hueso, se consideraban como tales, pero en la actualidad sabemos que son estructuras de origen dérmico de gran resistencia al paso del tiempo. Su interés en antropología es muy grande, pues permiten determinar la edad en los individuos, más en los inmaduros, y realizar numerosas deducciones sobre patología, alimentación y aspectos culturales.

En los adultos, la dentición consta de 32 piezas, 16 en la arcada maxilar y 16 en la mandibular, siendo la fórmula de cada hemiarcada: 2.1.2.3, que corresponde a dos incisivos, un canino, dos premolares y tres molares. En los niños solamente consta de 20 piezas, cuya fórmula es 2.1.2, que corresponde a dos incisivos, 1 canino y dos molares, careciendo de premolares. Describiremos la dentición del adulto y la decidua y explicaremos la nomenclatura abreviada. La cronología en la aparición de los dientes se incluirá en el capítulo 4 y la variabilidad y su patología en el capítulo 9.

Todos los dientes constan de una corona, una raíz y, entre ambas, el cuello. La corona constituye la parte visible del diente en un individuo sano, de la que se desprenden una o varias raíces que se van adelgazando de forma progresiva y cuyo vértice se denomina ápice. Cuando hay más de una raíz, éstas pueden unirse en uno o dos bloques, quedando siempre ocultas en el interior de sus alvéolos. Entre la corona y la raíz, a la pequeña estrangulación que constituye el cuello, se adhiere la encía. La raíz está recubierta de un cemento y se fija al alvéolo por un tejido periosticoconectivo denominado periodontio. El núcleo del diente está formado por un tejido que se denomina dentina o marfil, que es de color blanco-amarillento, y en su interior se encuentra la cavidad pulpar de la que sale un fino conducto que finaliza en el ápice de la raíz. En el interior de la cavidad pulpar hay vasos y nervios que, a través del conducto dentario, se ponen en comunicación desde los maxilares con el sistema nervioso y vascular del individuo. La corona, de distinta morfología para cada diente, está recubierta por el esmalte, sustancia muy dura de color blanco. La articulación del diente en el alvéolo suele denominarse gonfosis (articulación en forma de cuña), denominación aceptada por su empleo, pero incorrecta, puesto que entre la raíz y el alvéolo hay una separación de 1 o 2 décimas de mm (fig. 3.50).

Los dientes suelen contactar entre sí, salvo en los casos en que hay diastemas⁴ y, cuando se examinan en una ortopantografía,⁵ resulta evidente que las raíces se inclinan en sentido distal, «huyen» de la línea media (fig. 3.51).

Cada diente está formado por uno o varios conos y cada uno da origen a una cúspide en la corona y a una raíz.

En general, tanto en las fichas como en el estudio de los dientes, suele emplearse una nomenclatura abreviada, pero se usan diversas modalidades de abreviaciones, siendo las más corrientes las que incluimos en el cuadro 3.3.

Personalmente solemos usar la nomenclatura de «C», que lentamente se va imponiendo en los estudios antropológicos y que en la actualidad usa la práctica totali-

4. Pequeña separación entre dos dientes.

5. Radiografía que permite ver en un solo plano la totalidad de la dentición.

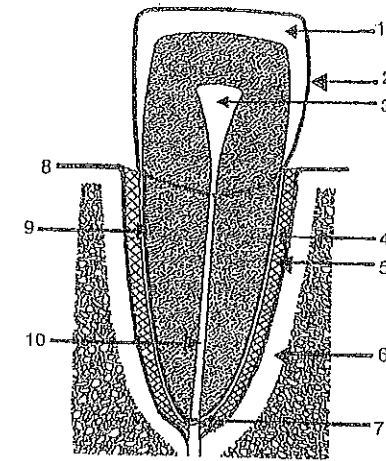


FIG. 3.50. Esquema de un diente seccionado. 1) dentina de la corona; 2) corona visible; 3) cavidad pulpar; 4) cemento que recubre la raíz (9); 5) tejido periosticoconectivo que fija la raíz al alvéolo; 6) tejido compacto que recubre la cavidad alveolar; 7) ápex con la perforación en donde finaliza el conducto dental (10) que lo une a la cavidad pulpar; 8) borde de la encía; 9) marfil; 10) conducto dental.

dad de los odontólogos (excepto en los EE.UU.). En ocasiones, cuando hay pocos dientes, usamos la «A».

Para definir la forma o situación de un diente hay que utilizar como referencia las caras de su corona: vestibular o labial (externa) (V); lingual o interna (L); mesial o medial (M), la más próxima al plano sagital; distal (D), la más próxima a la garganta; la oclusal corresponde a la superficie masticatoria (figs. 3.51 y 3.52).

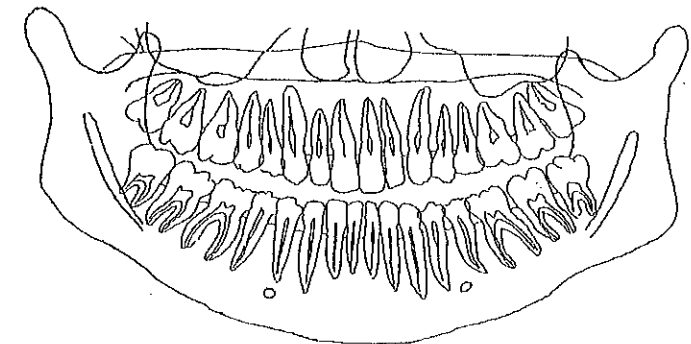


FIG. 3.51. Esquema de la ortopantografía de un adulto, que permite ver cómo las raíces tienden a alejarse de la línea media; esta circunstancia ayuda a determinar cuándo se han desprendido a qué lado corresponden los dientes.

A	$\begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c } \hline M^3 & M^2 & M^1 & P^2 & P^1 & C & I^2 & I^1 & I^1 & I^2 & C & P^1 & P^2 & M^1 & M^2 & M^3 \\ \hline M_3 & M_2 & M_1 & P_2 & P_1 & C & I_2 & I_1 & I_1 & I_2 & C & P_1 & P_2 & M_1 & M_2 & M_3 \\ \hline \end{array}$															
	$\begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c } \hline m^2 & m^1 & c & i^2 & i^1 & i^1 & i^2 & c & m^1 & m^2 \\ \hline m_2 & m_1 & c & i_2 & i_1 & i_1 & i_2 & c & m_1 & m_2 \\ \hline \end{array}$															
B	$\begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c } \hline 81 & 71 & 61 & 51 & 41 & 31 & 21 & 11 & 11 & 12 & 13 & 14 & 15 & 16 & 17 & 18 \\ \hline 81 & 71 & 61 & 51 & 41 & 31 & 21 & 11 & 11 & 12 & 13 & 14 & 15 & 16 & 17 & 18 \\ \hline \end{array}$															
C	$\begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c } \hline 18 & 17 & 16 & 15 & 14 & 13 & 12 & 11 & 21 & 22 & 23 & 24 & 25 & 26 & 27 & 28 \\ \hline 48 & 47 & 46 & 45 & 44 & 43 & 42 & 41 & 31 & 32 & 33 & 34 & 35 & 36 & 37 & 38 \\ \hline \end{array}$															
	$\begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c } \hline 55 & 54 & 53 & 52 & 51 & 61 & 62 & 63 & 64 & 65 \\ \hline 85 & 84 & 83 & 82 & 81 & 71 & 72 & 73 & 74 & 75 \\ \hline \end{array}$															
D	$\begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c } \hline 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 & 11 & 12 & 13 & 14 & 15 & 16 \\ \hline 32 & 31 & 30 & 29 & 28 & 27 & 26 & 25 & 24 & 23 & 22 & 21 & 20 & 19 & 18 & 17 \\ \hline \end{array}$															
	$\begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c } \hline a & b & c & d & e & f & g & h & i & j \\ \hline t & s & r & q & p & o & n & m & l & k \\ \hline \end{array}$															

CUADRO 3.1. El cuadro está impreso como si viésemos la boca de una persona situada enfrente. A) Nomenclatura más común en antropología, en que las letras corresponden a la inicial de la pieza dental, en mayúscula las del adulto y en minúscula las deciduas, señalando con un índice numérico las superiores y con un subíndice las inferiores (en esta nomenclatura hay que indicar si corresponde a la arcada derecha o izquierda). B) Nomenclatura bastante usada entre los odontólogos, indicando el ángulo si el diente es superior o inferior, correspondiendo el núm. 1 al incisivo medio y el 8 al tercer molar. C) Nomenclatura moderna aconsejada por la Asociación Internacional de Odontología (arriba la de adulto y abajo la decidua). D) Nomenclatura habitual en EE.UU., en que el 1 corresponde al 3º molar superior derecho y el 32 al 3º molar inferior derecho y, en los dientes deciduos, a y t corresponden a los segundos molares derechos. En las nomenclaturas C y D, los números y letras siguen el sentido de las agujas del reloj.

Una característica de los dientes es su forma de contacto, que en los anteriores da lugar a que los superiores sobrepasen la corona de los inferiores (traslape),⁶ rozando su cara lingual sobre la labial, facilitando su acción de corte (fig. 3.53).

En los dientes laterales no hay translape. En el hombre la masticación se realiza no sólo por el movimiento de apertura y cierre, sino también por un desplazamiento helicoidal de la dentición.

6. Cubrir una cosa a otra o imbricarse una sobre la otra.

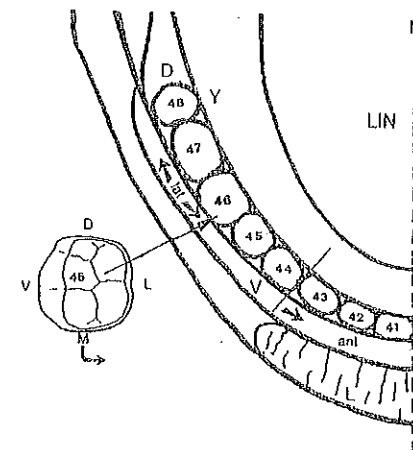


FIG. 3.52. Sección esquemática de una hemiarcada dental inferior izquierda. M) línea media, a la que se referencia la cara mesial de la corona; LIN) lengua, a la que hace referencia la cara lingual; V) vestíbulo de la cavidad bucal a la que hace referencia la cara vestibular, que para los dientes anteriores (incisivos y caninos) (ant), puede referirse a cara labial (L), nunca para los dientes laterales (premolares y molares) (lat); D) porción distal, en donde se sitúa el trigono retromolar, la más próxima a la garganta. Y) Corresponde al tercer molar, que a veces se denomina yugal. Para mejor comprensión hemos mostrado un segundo molar inferior izquierdo (46), visto por su cara oclusal, marcando cada una de sus caras.

3.4.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS DIENTES PERMANENTES DEL ADULTO

Los dientes del adulto son: los incisivos, los caninos, los premolares y los molares, que como ya dijimos totalizan 32, 16 en cada arcada, aunque sus características son distintas en cada una de ellas. Los de cada hemiarcada son semejantes, pero no idénticos, con sus rasgos invertidos, como cuando una imagen se refleja en un espejo (figs. 3.51 y 3.54).

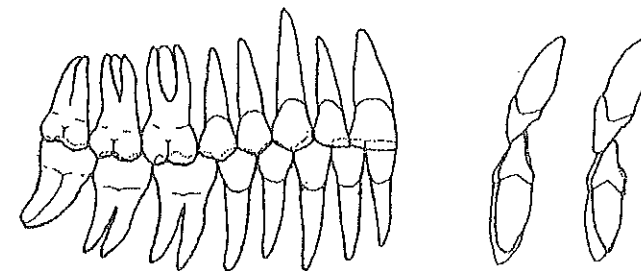


FIG. 3.53. Contacto entre los dientes superiores e inferiores. A la derecha translape.

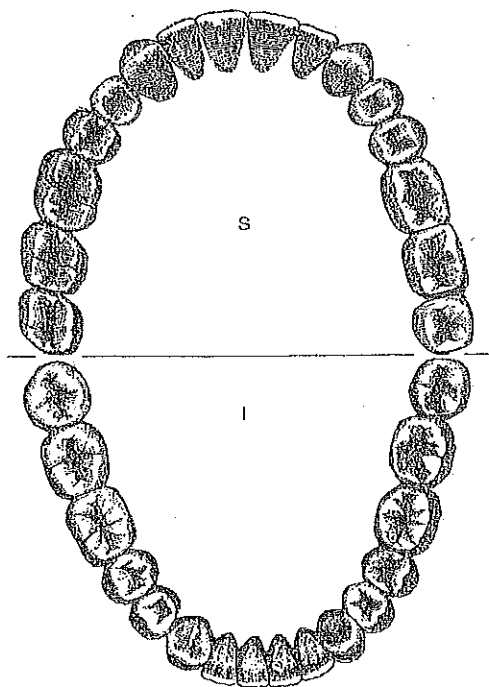


FIG. 3.54. Dentición completa del adulto: S, superior e I, inferior.

1) Incisivos (fig. 3.55)⁷

Son ocho, cuatro en la maxila y cuatro en la mandíbula, dos a cada lado. Su misión consiste en cortar los alimentos. Poseen una corona y una sola raíz. La corona es aplanada en sentido vestibulo-lingual, con la cara labial plana o algo convexa. La lingual está excavada y puede presentar un tubérculo o engrosamiento más o menos pronunciado. El borde cortante es recto o un poco convexo. La raíz es cónica y la sección, elíptica en los inferiores.

Los superiores tienen dimensiones netamente mayores a los inferiores. Además, los superiores tienen una mayor anchura mesiodistal que los inferiores, cuyo diámetro mayor es vestibulolingual. Las coronas de estos últimos son altas, estrechas y simétricas, mientras que las superiores son bastante más anchas, con el borde distal menor que el mesial.

Entre los incisivos superiores las diferencias son ostensibles en la corona, más ancha en el central —a veces trilobulada en su borde oclusal, sobre todo en los individuos jóvenes— y más estrecha, con el borde cortante algo más oblicuo, en el lateral.

7. En la descripción de los dientes usaremos las siguientes abreviaciones: M = mesial; D = distal; V = vestibular o labial; L = lingual; uniendo estas letras nos referiremos a superficies o a distancias como, por ejemplo, MD = mesiodistal, VL = vestibulolingual, etc.

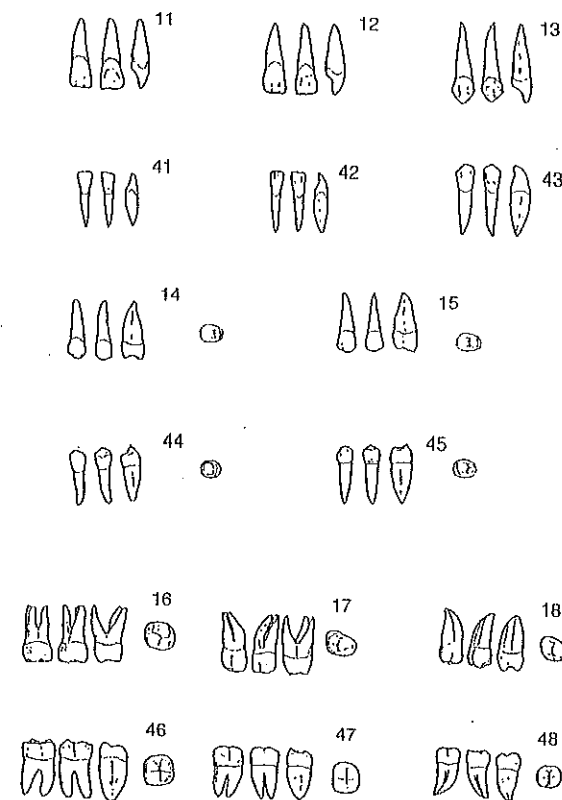


FIG. 3.55. Esquema de los diferentes tipos de dientes vistos por sus caras vestibulares, linguales, mesiales y oclusales: el número indica el diente de que se trata, según la nomenclatura de la Asociación Internacional de Odontología, que hemos comentado en el cuadro 3.1.

Los incisivos inferiores presentan escasas diferencias entre sí, determinadas principalmente por el tamaño, mayor en el lateral que en el central. Además, el desgaste puede dar una inclinación en sentido distal al segundo incisivo.

Para distinguir los incisivos derechos de los izquierdos puede ser una orientación la inclinación del borde cortante —la altura de la corona es menor en el ángulo distal que en el mesial—; además las raíces presentan también una cierta oblicuidad respecto al eje del diente hacia el lado al que pertenecen, «huyen» de la línea media.

2) Caninos

Son cuatro en total, dos superiores y dos inferiores, situados cada uno al lado de los segundos incisivos, y sirven para desgarrar y romper los alimentos dada la forma puntiaguda de su corona.

Las cuatro piezas tienen una forma similar, por lo que es necesaria una observación detallada para distinguirlas entre sí. En general, las superiores son mayores que las inferiores. La cara vestibular es más alargada en el canino inferior, el borde cortante es asimétrico, con la porción mesial más corta que la distal.

Las caras mesiales son más estrechas y altas en el canino inferior, el borde cortante es asimétrico, con la porción mesial más corta que la distal. En cuanto a la cara lingual, el *cingulum* —dibujo— es mayor en este último. La raíz es larga y gruesa en sentido vestibulolingual y es la más voluminosa de todas las piezas dentales.

3) Premolares

Son ocho, cuatro superiores y cuatro inferiores, agrupados de dos en dos a cada lado del maxilar. La corona es más compleja que en los incisivos y caninos, pues se compone de dos cúspides. Igualmente, la raíz puede ser doble en algunos casos.

Los superiores tienen orden decreciente, el primero es mayor que el segundo, mientras que en los inferiores sucede lo contrario. La cara vestibular de los superiores es vertical, la de los inferiores más curvada. Lo contrario sucede con las respectivas caras linguales. En la cara oclusal podemos ver que el surco entre cúspides es rectilíneo en los dientes superiores y convexo en los inferiores.

Para distinguir entre el primer y segundo premolar superior hay que valorar el tamaño de las cúspides, pues en el primero la lingual es menor que la vestibular, mientras que en el segundo son equivalentes. El primero tiene muchas veces una raíz bifida, la vestibular mayor que la lingual.

En los premolares inferiores también hay que observar las dimensiones, mayores en el segundo que en el primero. La cúspide lingual, que en el primero es muy pequeña y determina una cara oclusal muy oblicua, es casi idéntica a la vestibular en el segundo. Ésta tiene además una forma más cúbica.

Para diferenciar entre los derechos y los izquierdos hay que recurrir, como en todas las piezas dentales, a la observación de la corona, más alta en la cara mesial que en la distal y más ancha la vestibular que la lingual. En relación con la raíz, el ángulo que forma con la corona es más agudo en el lado distal que en el mesial.

4) Molares

Son doce, seis superiores y seis inferiores, agrupados de tres en tres. Junto con los premolares, sirven para la trituración de los alimentos; para ello poseen una superficie oclusal de mayor tamaño y complejidad que las demás piezas dentales. La corona es voluminosa con varias cúspides y raíces múltiples. Tienen un orden decreciente del primero al tercero.

Entre los superiores e inferiores las diferencias en la corona se refieren a la cara oclusal. Los superiores tienen las caras laterales inclinadas hacia el mismo lado y pueden inscribirse en un paralelogramo. Los inferiores pueden inscribirse en un rectángulo. El diámetro VL es mayor que el MD en los superiores; en los inferiores sucede lo contrario.

Las cúspides son también distintas. En los superiores, la ML y la VD están dispuestas de forma oblicua. En los inferiores están situadas regularmente a lo largo del

borde vestibular y del lingual. Los molares superiores tienen dos raíces vestibulares y una lingual. Los inferiores sólo tienen una mesial y otra distal.

Para diferenciar las piezas derechas de las izquierdas hay que aplicar los mismos criterios mencionados en los premolares, con la salvedad del primer molar superior donde la cara lingual es más ancha que la vestibular.

a) *Primer molar superior*. Posee cuatro cúspides: dos vestibulares y dos linguales (VL>VM>VD>DL). La cara vestibular presenta una asimetría: el borde distal es menor que el mesial, mientras que en el lingual sucede lo contrario. De perfil, la cara vestibular presenta una curvatura regular, la lingual es más abultada cerca de la raíz. La raíz mayor es la lingual, seguida en orden decreciente por la VD y la VL. Estas últimas están ligeramente incurvadas, con la concavidad hacia el interior.

b) *Segundo molar superior* (fig. 3.56). Posee cuatro cúspides, pero la porción distal de la corona es menor y la cúspide (DL) es muy pequeña. Las raíces son asimismo tres, pero pueden estar fusionadas o apiñadas.

c) *Tercer molar superior* (fig. 3.56). Las formas son muy variables, pero la típica es de tres cúspides, dos vestibulares y una lingual, esta última muy desarrollada. Las raíces están fusionadas aunque pueden verse surcos separando las tres.

d) *Primer molar inferior* (fig. 3.56). Tiene normalmente cinco cúspides y dos raíces. Tres cúspides son vestibulares y dos linguales (ML>DL>VD>central>VD). El borde vestibular de la cara oclusal es convexo y largo, mayor que el lingual; los bordes laterales son convergentes hacia la cara lingual. La cara vestibular presenta relieves de las cúspides, siendo mayor la mesial, mientras que la lingual tiene perfil de dos cúspides. En la cara vestibular se observa un abultamiento en el tercio cervical o cercano a la raíz. Tiene dos raíces, una mesial gruesa y una distal más delgada, con muy ligera curvatura y oblicuas en sentido distal.

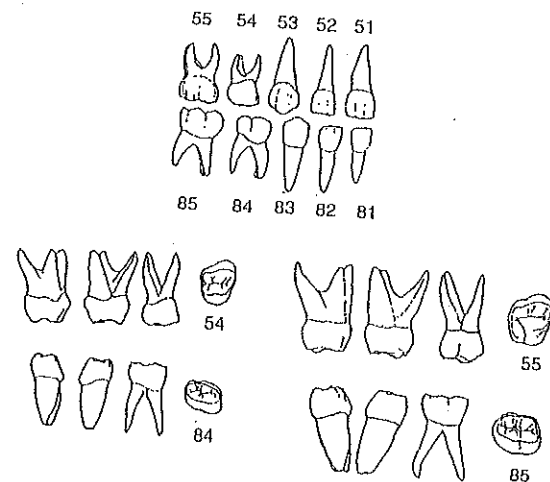


FIG. 3.56. Arriba: dentición decidua de la hemiarcada derecha. Abajo: morfología de los molares.

e) *Segundo molar inferior* (fig. 3.56). Tiene cuatro cúspides, dos vestibulares y dos linguales (VM>ML>VD>DL), aunque la morfología del resto de la corona es similar a la anterior. Las dos raíces pueden aparecer fusionadas.

f) *Tercer molar inferior* (fig. 3.56). De morfología más constante que el superior, tiene cinco cúspides que dan a la corona una forma alargada en sentido MD. Las raíces suelen aparecer fusionadas y curvadas en sentido distal.

3.4.3. MORFOLOGÍA DE LOS DIENTES DECIDUOS

En este apartado nos referiremos solamente a su morfología y no a su fase de erupción, que comentaremos en el capítulo 6.

Los dientes infantiles son veinte: diez superiores y otros tantos inferiores. Son de menor tamaño que los permanentes y de color blanco lechoso (fig. 3.56).

a) *Incisivos y caninos*. Las coronas presentan los mismos caracteres que los permanentes, aunque el canino superior es más agudo.

b) *Molares*. Tienen un orden creciente, los primeros son menores que los segundos. El 54 tiene características muy similares al 18 pero con el abultamiento cervical más acentuado y de menores dimensiones. Ambos molares se implantan con tres raíces (una lingual y dos vestibulares) muy divergentes y aplanadas.

El 55 tiene cuatro cúspides (dos linguales y dos vestibulares). Las caras de la corona tienen el siguiente tamaño: VM>ML>VL>DL, con un notable abultamiento cervical. El 85, como el superior, es muy semejante a los 46-47, con dos raíces como los definitivos, muy divergentes y aplanadas.

3.4.4. MEDICIÓN DE LOS DIENTES

Las medidas se toman en décimas de milímetro en la corona —eventualmente en la raíz— siendo las dimensiones consideradas los diámetros MD y VL. La altura de la corona no suele medirse, porque el desgaste puede hacerla variar sensiblemente.

En los incisivos, caninos y premolares se toman los diámetros máximos sin dificultad, pero los molares pueden ser estudiados mediante diversas técnicas según los ejes o planos de referencia utilizados. El método más fiable consiste en tomar un plano de referencia independientemente de la situación o morfológica particular del molar (este dato técnico debe constar en la ficha). Para el diámetro MD, éste es la cara mesial, que suele ser plana, desde la que se toma la distancia máxima hasta la cara distal. El diámetro VL toma como cara de referencia la lingual, pero puede usarse la vestibular si presenta menor curvatura. El criterio de este método se basa en conseguir los diámetros máximos según la anatomía particular del diente.

Otras técnicas de medición se sirven de las carillas de contacto para establecer los diámetros MD; el VL sería entonces la distancia máxima entre las caras V y L. Asimismo, el eje de la corona —es decir, el eje de la arcada en los dientes en posición y el de los surcos en los sueltos— determina la orientación del diámetro MD, siendo el VL su perpendicular. Dada esta variación de los resultados, es conveniente indicar cuál es la que se emplea para determinar las dimensiones (este dato técnico debe constar en la ficha).

3.4.5. CARACTERES DESCRIPTIVOS

Los dientes pueden ser descritos según su morfología anatómica y según la situación particular de una pieza o del conjunto dental del individuo. Los caracteres descriptivos más elementales son: 1) los incisivos en la cara L pueden tener la morfología en «pala»; 2) los surcos en los caninos; 3) el número de cúspides en 33-34 y la presencia del tubérculo lingual en los premolares; 4) las cúspides de los molares, que pueden sufrir variaciones numéricas, de distribución y desarrollo, además de la presencia del tubérculo de Carabelli en los superiores.

Desde un punto de vista general hay que hacer constar el tipo de desgaste, la presencia de sarro, caries e hipoplasia (véase capítulo 9). Cuando disponemos de una arcada completa es necesario consignar el número de dientes engarzados y aquellos perdidos en vida —cuando hay reabsorción alveolar—, la posición normal o defectuosa de las piezas y el tipo de oclusión.

Desgaste dental, según Brabant: 0 = no hay desgaste; 1 = desgaste parcial del esmalte; 2 = desgaste del esmalte dejando visible en algunos puntos la dentina; 3 = desgaste total del esmalte y sólo se ve la dentina; 4 = desgaste de toda la corona hasta el cuello.

Acúmulo de sarro (cálculo): debe especificarse su localización. Cuantificación: 0 = ausencia; 1 = depósito irregular y fino; 2 = depósito grueso y discontinuo; 3 = depósito grueso y continuo, parcial de la cara; 4 = depósito extendido a toda la cara.

3.5. Antropología del esqueleto postcraneal

3.5.1. LA COLUMNA VERTEBRAL

1) Caracteres mensurables

Los estudios antropométricos de la columna vertebral son muy limitados y se reducen a la medición de los cuerpos vertebrales de forma independiente, la cara superior y la inferior, tomando los diámetros máximos, anteroposterior y transversal. Se mide también la altura del cuerpo en su parte anterior y posterior a nivel del plano sagital y según el plano transversal, en su lado derecho e izquierdo. Cuando las discordancias son evidentes permiten valorar la cifosis, la lordosis y la escoliosis. También tiene interés la medición del orificio transversal en sentido sagital y transversal.

Para la columna lumbar suele emplearse el índice de Cunningham.

a) Índice de Cunningham:

Altura vertebral anterior $\times 100$ / altura posterior (fig. 3.57):

97,9 mm o menos	vértebra cuneiforme de base anterior
98 a 101,9 mm	vértebra rectangular
102 mm o más	vértebra cuneiforme de base posterior

b) Índice vertebral total:

Altura de todos los cuerpos vertebrales anteriores $\times 100$ / altura posteriores.

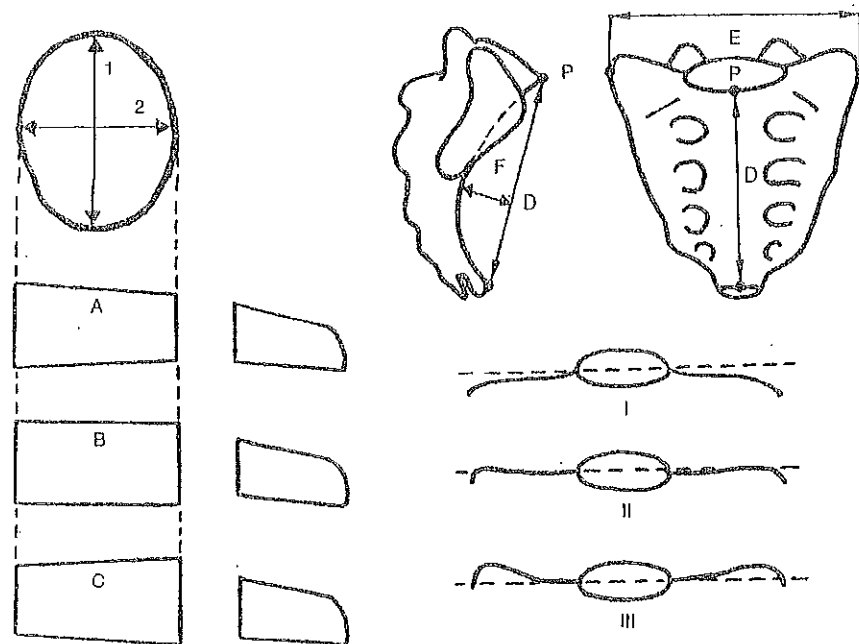


FIG. 3.57. A la izquierda, vértebras. 1, diámetro transverso; 2, diámetro anteroposterior; A, cuneiforme de base anterior; B, rectangular; C, cuneiforme de base posterior. A la derecha, el sacro. Vista lateral: P, promontorio; D, altura del sacro; F, saeta que mide la mayor o menor curvatura del hueso. Vista de frente: E, anchura. I, sacro hipobasal; II, sacro ortobasal; III, sacro hiperbasal.

Los índices más bajos corresponden a las tipologías occidentales europeas, las intermedias a las orientales y las más elevadas a las negroides.

En las mediciones de la columna vertebral siempre se tiene que tener en cuenta el error secundario a la ausencia de los discos intervertebrales.

2) Caracteres descriptivos

Teniendo en cuenta las características ya descritas en el estudio anatómico de las vértebras se puede precisar al sector de la columna a que corresponden (cervical, dorsal, lumbar y en los subadultos, sacras) y su número de orden (C_1 ..., D ..., L_5), así como las anomalías y las patologías (véase capítulo 9).

3) Variabilidad

Dorsalización de las cervicales o lumbares, lumbarización de las dorsales o sacras, sacralización de las lumbares.

3.5.1.1. Sacro

En general está formado por cinco vértebras, puede tener seis (21 %) o cuatro (1 %) y excepcionalmente siete (0,1 %). Estas variaciones son más frecuentes en el varón y en ocasiones solamente afectan a un lado.

1) Antropometría (fig. 3.57)

Altura máxima: distancia entre el borde anterior de la base del sacro al vértice.

Anchura máxima: distancia entre los bordes externos de las alas sacras.

Anchura del ala: distancia entre el borde de la cara articular para la quinta lumbar.

Longitud del sacro: es la distancia máxima entre el promontorio (borde anterior de su cara superior en el plano sagital) y la punta o vértice del hueso en su cara anterior.

Índice de anchura:

$$\text{Índice de anchura} = \frac{\text{Anchura máxima} \times 100}{\text{longitud máxima}}$$

Los índices más elevados corresponden a los varones, pero varían según las distintas tipologías. En los «blancos» suele ser superior a 110, en los orientales superior a 100 y en los negroides oscila entre 90-95 (Olivier, 1960).

2) Caracteres descriptivos

Osificación. Se inicia de abajo arriba y tiene lugar entre los 15 y los 30 años. S_1 y S_2 rara vez antes de los 25 años y S_1 no suele finalizar hasta los 30 años.

Basalidad. Cuando el extremo de las alas sacras no alcanzan la plataforma del cuerpo de S_1 se denomina hipobasal (sacro bajo) si las alas están al mismo nivel ortobasal y si sobrepasan la plataforma hiperbasal (alas elevadas). Los sacros homobasales predominan en el sexo femenino, y los hiperbasales en las «razas blancas».

3.5.2. ANTROPOLOGÍA DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES

3.5.2.1. Clavícula

1) Caracteres mensurables:

a) Longitud máxima de la diáfisis (fig. 3.58-1): menos de 110 mm (♀); más de 175 mm (♂)

b) Perímetro a la mitad (fig. 3.58-2):

Grácil	menos de 23,5 mm
Mediana	de 23,5 a 25,4 mm
Robusta	más de 25,5 mm

c) Anchura máxima de la epífisis acromial (fig. 3.58-3):

Estrecha	menos de 15 mm
Mediana	de 15 a 15,9 mm
Ancha	16 mm o más

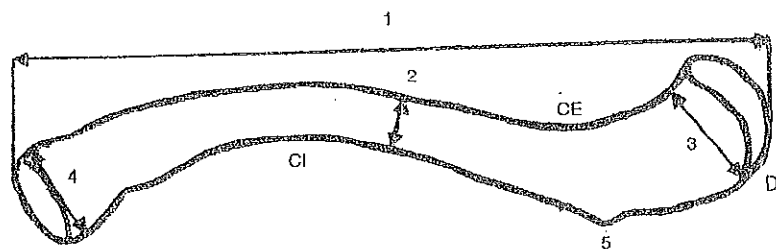


FIG. 3.58. Clavícula. 1, longitud máxima; 2, perímetro en el centro; 3, anchura externa máxima; 4, anchura interna máxima.

3.5.2.2. Omóplato o escápula

1) Caracteres mensurables

a) *Altura máxima de la escápula.* Viene dada por la distancia entre su ángulo superior y el inferior (fig. 3.59-1).

b) *Anchura máxima.* Corresponde a la distancia entre el comienzo de la espina y el centro de la cavidad glenoidea (fig. 3.59-2).

c) *Longitud de la espina.* Corresponde a la distancia entre el nacimiento de la espina y el punto más distante del acromión (fig. 3.59-3).

d) *Ángulo axiloespinal.* Viene determinado por la línea de anchura máxima y la del vértice del ángulo inferior con el punto más inferior del borde de la cavidad glenoidea (fig. 3.59-α).

e) *Altura de la escápula.* Suele oscilar entre 104 y 181 mm:

140 mm o menos	bajas
140,1 a 150 mm	medianas
150 mm o más	altas

f) *Cavidad glenoidea.* Se miden sus dos diámetros máximos (fig. 3.59-A), el vertical y el transversal, perpendicular al anterior, pasando por el centro de la cavidad.

Los valores de la altura máxima para varones son iguales o superiores a los 37 mm mientras que para las mujeres son iguales o menores a 34 mm. Con respecto a la anchura máxima, valores iguales o menores a 38,6 mm corresponden a mujeres y mayores o iguales a 42 mm a varones.

g) Índice escapular.

$\text{Anchura escapular} \times 100 / \text{altura escapular}$

Hasta 63,9 mm	dolicomorfas (estrechas)
de 64 a 66,9 mm	mesomorfas (medianas)
67 mm o más	braquiomorfas (altas)

Los índices más altos suelen darse en el sexo femenino y predominan en el lado izquierdo.

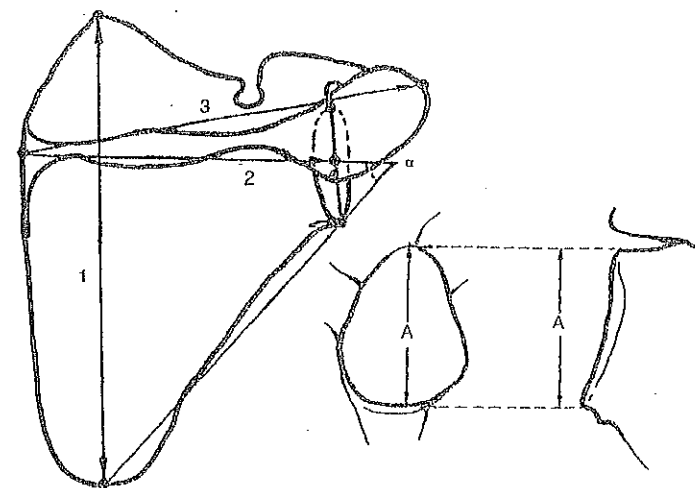


FIG. 3.59. Escápula. 1, altura máxima; 2, anchura máxima; 3, longitud de la espina; α, ángulo axiloespinal; A, altura de la cavidad glenoidea.

h) Índice glenoideo.

$\text{Anchura escapular} \times 100 / \text{altura escapular}$.

i) *Longitud de la espina.* Oscila entre 74 y 121 mm y el ángulo axilar entre los 35° y 55°.

2) Diferencias sexuales

Altura de la escápula	144 mm o menos ♀	157 mm o más ♂
Anchura glenoidea	26 mm o menos ♀	29 mm o más ♂
Longitud de la escápula	128 mm o menos ♀	141 mm o más ♂

3) Caracteres descriptivos

a) *Morfología de la cavidad glenoidea.* A, ovoide (fig. 3.60-A); B, elipsoidea (fig. 3.60-B); C, arriñonada (fig. 3.60-C).

b) *Morfología del ángulo superior de la escápula.* Rectilíneo (fig. 3.60-1R, 2R y 3R); curvilíneo (fig. 3.60-1C, 2C y 3C).

c) *Morfología de la escotadura coracoidea* (fig. 3.60). I, ausente; II, poco marcada; III, bien marcada; IV, muy marcada, formando casi un orificio; V, la escotadura se ha transformado en un orificio.

d) *Morfología del borde interno de la escápula.* Según Bass (fig. 3.61-I): 1, cóncava; 2, rectilínea; 3, convexa.

e) *Morfología de las espinas.* Según Vallois (fig. 3.61-S): 1, europeos; 2, melanoafricanos; 3, melanesios; 4, japoneses.

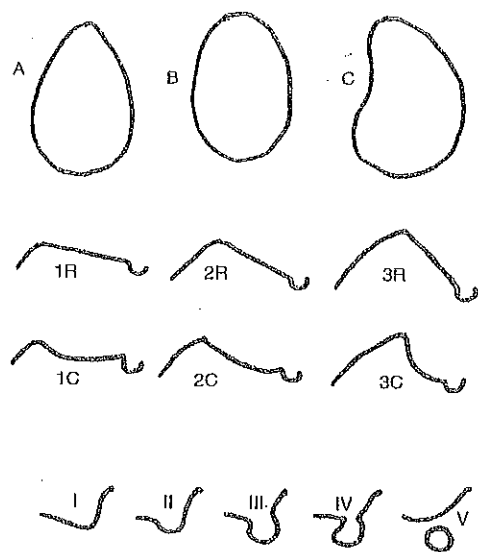


FIG. 3.60. Arriba, morfología de la cavidad glenoidea del omóplato; en el centro morfología del ángulo superior de la escápula; abajo, morfología de la escotadura coracoidea (véanse comentarios en el texto).

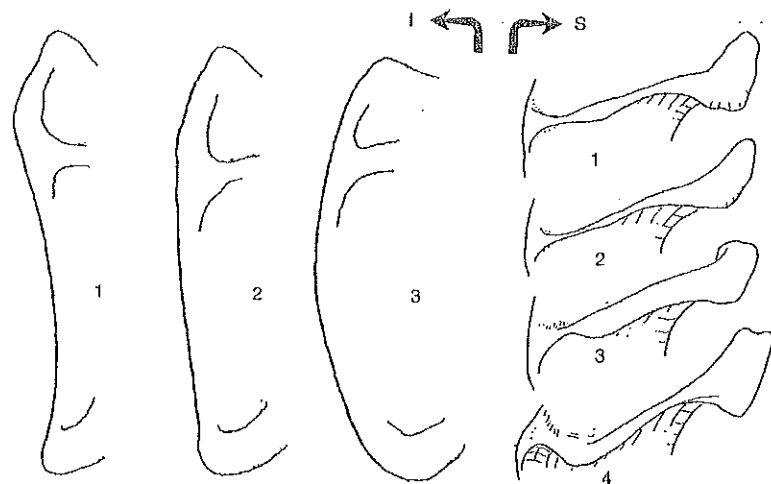


FIG. 3.61. I) morfología del borde interno de la escápula y S) morfología de la espina, según Vallois (véanse comentarios en el texto).

3.5.2.3. Húmero

1) Antropometría (fig. 3.62)

a) *Diámetros de la cabeza.* Se miden sus dos diámetros máximos, el vertical y el transversal.

b) *Longitud máxima* (fig. 3.62-2). Es la distancia entre el punto más bajo del borde interno de la tróclea humeral y el más distante de la cabeza, y suele oscilar entre 250-380 mm.

c) *Longitud fisiológica* (fig. 3.62-1). Se entiende por longitud fisiológica la que corresponde a cada hueso, cuando se articula con su inmediato en la persona viva y, en el caso del húmero, es la distancia máxima entre la cabeza y el cóndilo humeral.

d) *Perímetro mínimo.* Corresponde a la porción más estrecha de la diáfisis y suele estar situado por debajo de la tuberosidad deltoidea.

e) *Perímetro a la mitad de la diáfisis.*

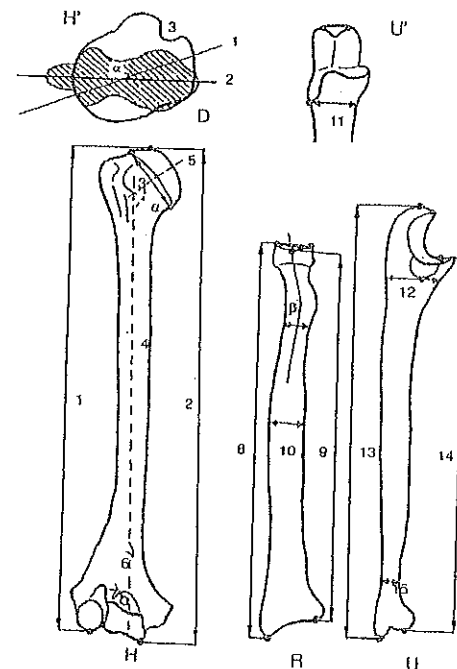


FIG. 3.62. H) Húmero. 1, longitud fisiológica; 2, longitud máxima; 3, anchura de la cabeza; 4, eje de la diáfisis; 5, eje de la cabeza; α , ángulo de inclinación del cuello; 6, proceso supracondíleo; 7, perforación olecraneana. H', ángulo de declinación (α) al cruzarse los ejes de las epífisis superior (1) y la inferior (2). R) Radio. 8, longitud máxima; 9, longitud fisiológica; 10, circunferencia máxima; 10', circunferencia mínima; β , ángulo de Fischer. U) Cúbito, cara lateral interna; U', vista anterior: 11, diámetro transversal subsigmoideo y 12, longitud anteroposterior; 13, longitud máxima; 14, longitud fisiológica; 15, perímetro mínimo.

f) *Diámetro máximo a la mitad.* Diámetro máximo tomado en el mismo sitio donde se ha medido el perímetro.

g) *Diámetro mínimo a la mitad.* Diámetro mínimo tomado en el mismo sitio donde se ha medido el perímetro.

h) *Anchura de la epífisis distal.*

i) *Índice de robustez.*

$\text{Perímetro mínimo} \times 100 / \text{longitud máxima}$

j) *Índice diafisario:*

$\text{Diámetro mínimo} \times 100 / \text{diámetro máximo}$

76,5 mm o menos Platibraquia

76,5 mm o más Euribraquia

k) *Asimetrías.* En general, la longitud del hueso de la extremidad dominante, según se trate de un diestro o de un zurdo, no suele ser superior a 5 mm en las dos terceras partes de los casos.

l) *Ángulo de inclinación del cuello.* Es el que se origina entre el eje diafisario y el de la cabeza del hueso y está alrededor de los 130°, pero su variabilidad es muy amplia.

m) *Ángulo de declinación del hueso.* Es el que se origina entre el eje de la epífisis superior (cabeza) y el de la inferior (epitróclea-epicóndilo), pues a causa de la torsión de la diáfisis humeral no están en el mismo plano. Este ángulo oscila entre los 139° y 182°, con un promedio de 164°.

n) *Diferencias sexuales.*

Longitud de 280 mm o menos es ♀, de 330 mm o más es ♂.

2) Caracteres descriptivos

La presencia del proceso supracondíleo se da en un 3 % de los casos, es algo más frecuente en los «hombres prehistóricos» y es muy frecuente en algunos mamíferos (fig. 3.62 y 3.63).

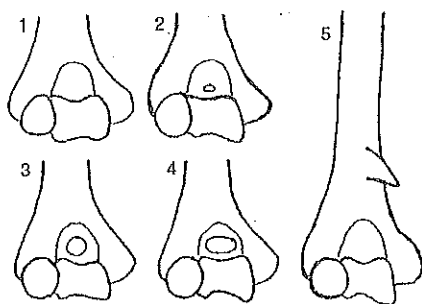


FIG. 3.63. Esquema de la porción distal de la cara posterior del húmero izquierdo. 1, normal; 2, pequeño orificio epitrocleo-coronoidea; 3, orificio mediano; 4, orificio grande; 5, proceso supracondíleo.

La presencia de la perforación olecraneana que intercomunica la fosa olecraneana con la coronoidea (fig. 3.63) es relativamente frecuente y se relaciona con la capacidad de hiperextensión del antebrazo sobre el brazo. Es algo más frecuente en las poblaciones orientaloideas y mucho más en las negroides. Parece ser que era más frecuente en nuestros ancestros y es muy frecuente en los antropoides.

3.5.2.4. Radio (fig. 3.62)

a) *Longitud máxima* (fig. 3.62-8). Se mide entre la punta de la apófisis estiloides y el punto más saliente de la epífisis superior y suele oscilar entre los 190-300 mm.

b) *Longitud fisiológica* (fig. 3.62-4). Se mide entre la cara articular para el escafoideas y el fondo de la cavidad glenoidea radial.

c) *Perímetro mínimo.* Se determina por debajo del tubérculo bicipital.

d) *Perímetro a la mitad.* Se determina en la mitad de la diáfisis.

e) *Diámetro máximo a la mitad* (fig. 3.62-10). Diámetro máximo tomado en el mismo sitio donde se ha medido el perímetro.

f) *Diámetro mínimo a la mitad.* Diámetro mínimo tomado en el mismo sitio donde se ha medido el perímetro.

g) *Perímetro a la tuberosidad radial.* Se determina por encima de la tuberosidad radial.

h) *Perímetro de la cabeza.* Se determina alrededor de la cabeza.

i) *Anchura de la epífisis inferior.*

j) *Ángulo de Fischer.* Resulta de la intersección de las líneas que siguen el eje de la diáfisis, por encima y debajo de la tuberosidad bicipital, y oscila alrededor de los 170°.

k) *Asimetría.* Casi constante a tenor de la dominancia entre diestros y zurdos.

l) *Diferencias sexuales:*

Longitud fisiológica 200 mm o menos ♀ 235 mm o más ♂

Longitud máxima 215 mm o menos ♀ 250 mm o más ♂

m) *Índice diafisario:*

$\text{Diámetro mínimo} \times 100 / \text{diámetro máximo}$

3.5.2.5. Cúbito (fig. 3.62)

a) *Longitud máxima* (fig. 3.62-13). Corresponde a la distancia entre la punta del olécranon y el vértice de la apófisis estiloides.

b) *Longitud fisiológica* (fig. 3.62-14). Es la distancia entre la parte más inferior de la cavidad sigmoidea mayor y la cara articular para el piramidal, en su epífisis distal.

c) *Perímetro mínimo* (fig. 3.62-15). Se toma en el punto más estrecho de la diáfisis en las proximidades de la epífisis distal.

d) *Diámetro anteroposterior* (fig. 3.62-12). Tomado inmediatamente por debajo de la carilla articular para el radio en la epífisis superior.

e) *Diámetro transversal.* Se toma a la misma altura que el anterior.

f) *Diámetro máximo a la mitad.* Diámetro máximo tomado en el mismo sitio donde se ha medido el perímetro.

g) *Diámetro mínimo a la mitad.* Diámetro mínimo tomado en el mismo sitio donde se ha medido el perímetro.

h) *Anchura de la epífisis inferior.*

i) *Asimetría.* Como cabe suponer, con la misma frecuencia que el radio.

j) *Índice de robustez.*

Perímetro del cuello $\times 100$ / longitud

El promedio es de 14,5 mm

k) *Índice de platolenia.*

Diámetro transversal $\times 100$ / diámetro anteroposterior:

menos de 80 mm Platolenia

de 80 a 99,9 mm Eurolenia

100 mm o más Hipereurolenia (redondeado)

l) *Diferencias sexuales:*

Longitud máxima 230 mm o menos ♀ 265 mm o más ♂

Longitud fisiológica 205 mm o menos ♀ 250 mm o más ♂

3.5.2.6. Índices intermembrales de la extremidad superior

a) *Índice clavículo-humeral de Broca.*

Longitud de la clavícula $\times 100$ / longitud del húmero:

45,9 mm o menos clavícula corta

46 a 47,9 mm clavícula mediana

48 mm o más clavícula larga

b) *Índice escápulo-humeral.*

Altura de la escápula $\times 100$ / longitud del húmero:

63,9 mm o menos escápula estrecha

64 a 66,9 mm escápula mediana

67 mm o más escápula ancha

c) *Índice húmero-radial o del brazo (extremidad superior).*

Longitud máxima del radio $\times 100$ / longitud máxima del húmero

74,9 mm o menos radio corto

75 a 79,9 mm radio mediano

80 mm o más radio largo

3.5.3. HUESOS DE LA EXTREMIDAD INFERIOR

3.5.3.1. Coxal y pelvis

En este apartado sólo haremos referencia a los caracteres generales, dejando para el capítulo 5 las referencias a las diferencias sexuales.

1) Coxal

a) *Altura del coxal.* Es la distancia máxima entre la parte más elevada de la cresta ilíaca y la porción más baja del isquión (fig. 3.64-A $\leftrightarrow$ B).

b) *Anchura del ala ilíaca* (hueso ilíaco). Es la distancia entre las dos espinas superiores (fig. 3.64-EIAS $\leftrightarrow$ EIPS).

c) *Diámetro acetabular.*

d) *Anchura cotilociática* (fig. 3.64-AL). Mide la distancia entre el borde posterior de la cavidad cotiloidea (C) y la mitad de la escotadura ciática mayor ($\leftrightarrow$ AL).

e) *Medida de las distintas porciones del coxal* (ilíaco, pubis e isquión). Se mide desde el centro del cótilo (K) o desde el punto de Schultz (que coincide con la escotadura ilioisquiática del borde del cótilo, SCH) al punto más distante de esas porciones óseas (fig. 3.64): al ilíaco (IL), al isquión (I) o al pubis (P).

Longitud del ilíaco: desde el punto K o SCH al más distante de la cresta ilíaca.

Longitud del isquión: desde el punto K o SCH al ángulo del isquión (P).

Longitud del pubis: desde el punto K o SCH al ángulo del pubis (I).

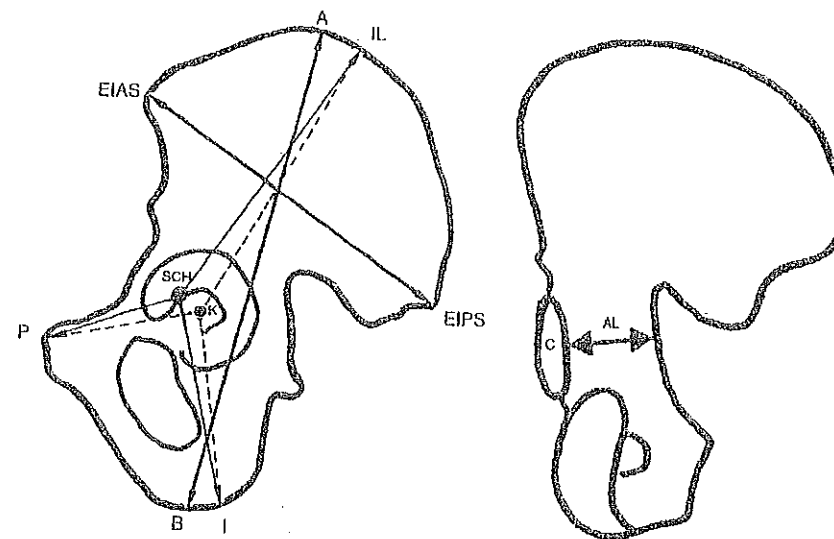


FIG. 3.64. Coxal. A la izquierda, visto por su cara externa y a la derecha, de lado. Los comentarios están en el texto.

f) Índice de anchura del ilíaco.

Anchura del ala ilíaca $\times 100$ / altura del ala ilíaca.

Los valores obtenidos son de 155 mm para los varones y en las mujeres oscila entre 160-170. En los antropoides es de 90.

g) Índice isquiopúbico de Schultz.

Longitud del pubis $\times 100$ / longitud del isquión:

Varón blanco 73 a 94 mm, promedio 83,6

Mujer blanca 91 a 115 mm, promedio 99,5

(Según la opinión de Olivier, probablemente sea el mejor índice de diferenciación sexual.)

h) Escotadura ciática mayor. El ángulo que forman las tangentes es mucho más abierto en la mujer, con un promedio de 75°, y en el hombre de 50°.

2) Pelvis

a) Altura de la pelvis. Por consenso viene dada por la altura del hueso coxal izquierdo (fig. 3.64-A $\leftrightarrow$ B).

b) Anchura de la pelvis. Corresponde a la distancia máxima entre las dos crestas ilíacas (figs. 3.65-1 y 3.65-A).

c) Índice de altura de la pelvis.

Altura de la pelvis $\times 100$ / anchura de la pelvis.

Tiene un valor medio de 74 mm para la mujer y de 79 para el hombre.

d) Diámetros de la pelvis menor. El diámetro transversal corresponde a la

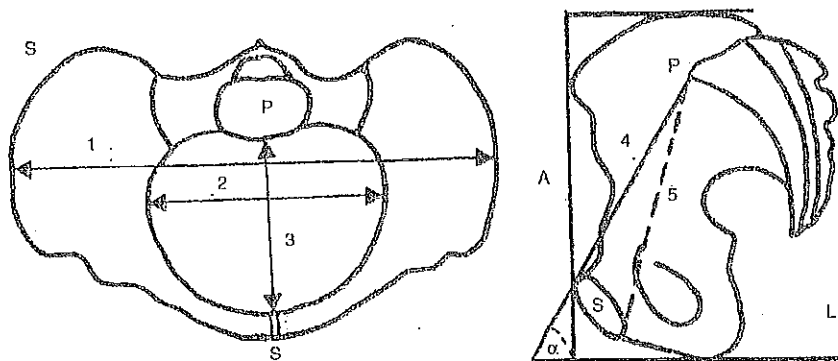


FIG. 3.65. La pelvis, a la izquierda, vista por su cara superior (S); a la derecha (S), sección que pasa por el plano sagital del sacro y por la sínfisis pubiana (L). 1, anchura máxima; 2, anchura de la pelvis menor; 3, longitud entre el promontorio (P) y el borde inferior de la sínfisis pubiana (S); 4, ángulo α , promontorio-borde superior del pubis-ángulo del isquión; 5, longitud entre el promontorio (P) y el borde inferior de la sínfisis pubiana (S).

distancia máxima entre las dos líneas innominadas (fig. 3.65-2), y el diámetro sagital une el promontorio con el borde inferior de la sínfisis pubiana (fig. 3.65-5).

e) Índice del estrecho superior pelviano.

Diámetro sagital superior $\times 100$ / diámetro transversal del estrecho:

89,9 mm o menos	pelvis plana
90 a 94,9 mm	pelvis media
95 mm o más	pelvis estrecha

3.5.3.2. Fémur

1) Antropometría (fig. 3.66-F y F'):

a) Longitud máxima. Corresponde a la distancia entre los puntos más distantes de la epífisis superior (cabeza) y el cóndilo interno en la epífisis inferior y suele oscilar entre 377 y 483 mm (fig. 3.66-F-1).

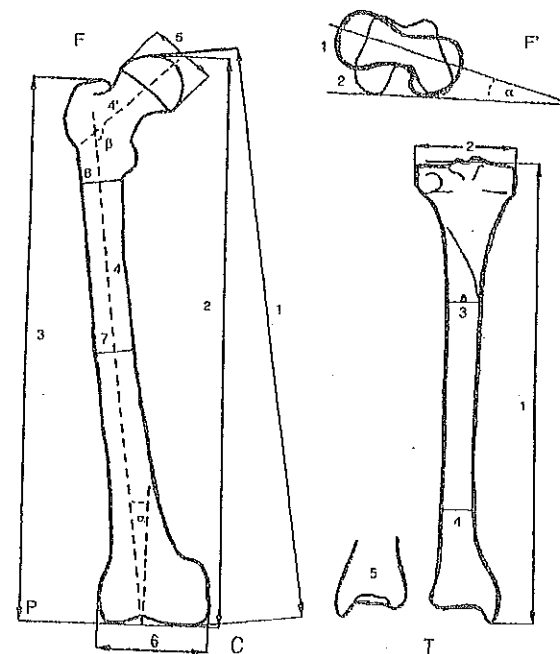


FIG. 3.66. F, fémur. 1, longitud máxima; 2, longitud fisiológica; 3, longitud trocantérea; 4', eje del cuello; 4, eje de la diáfisis; 5, diámetro de la cabeza; 6, anchura bicondilea; 7, centro de la diáfisis; 8, sección subtrocantérea; α , ángulo de divergencia; β , ángulo del cuello. F', ángulo de torsión del fémur (1, epífisis proximal; 2, epífisis distal). T, tibia. 1, longitud de la tibia; 2, anchura de la epífisis proximal; 3, orificio nutricio; 4, lugar más estrecho de la diáfisis; 5, faceta «orientaloide» de la tibia.

b) *Longitud fisiológica o de posición*. Comprende la distancia entre el punto más elevado de la cabeza femoral y el plano condíleo y suele oscilar entre 375 y 480 mm (fig. 3.66-F-2). Menos de 390 mm ♀ y más de 460 mm ♂.

c) *Longitud trocantérea*. Es la distancia entre el borde superior del trocánter mayor y el plano condíleo y suele ser de 13 a 15 mm menor que la longitud máxima (fig. 3.66-F-3). Según Pearson (1917 y 1919) correspondería: menos de 390 mm, ♀; de 390 a 405, probablemente ♀; entre 405 y 430, indeterminable; de 430 a 450, probablemente ♂; más de 450, ♂.

d) *Perímetro subtrocantéreo* (fig. 3.66-F-8).

e) *Diámetro anteroposterior subtrocantéreo*.

f) *Diámetro transversal subtrocantéreo*.

g) *Perímetro a la mitad de la diáfisis* (fig. 3.66-F-7).

h) *Diámetro transversal a la mitad*. Diámetro máximo tomado en el mismo sitio donde se ha medido el perímetro.

i) *Diámetro anteroposterior a la mitad*. Diámetro mínimo tomado en el mismo sitio donde se ha medido el perímetro.

j) *Eje de la diáfisis*. Es el que transcurre por su centro (fig. 3.66-F-4).

k) *Eje del cuello*. Es el que transcurre por su centro (fig. 3.66-F-4').

l) *Ángulo del cuello femoral*. Es el formado por los ejes de la diáfisis y el del cuello, que es de unos 130° (Piulachs, 1952) (fig. 3.66-F-β).

m) *Ángulo de divergencia*. Es el formado por el eje de la diáfisis y la altura posicional, que es perpendicular al plano condíleo y tiene una media de 14°. Cuando se mide en relación con el eje de la tibia, es de unos 17° (Piulachs) (fig. 3.66-F-α).

n) *Diámetro vertical de la cabeza* (fig. 3.66-5). Según Pearson varía dependiendo del sexo. Su medida en mm sería: menos de 41,5, ♀; de 41,5 a 43,5, probablemente ♀; entre 43,5 y 44,5, sexo indeterminable; de 44,5 a 45,5, probablemente ♂; más de 45,5, ♂.

o) *Anchura de la epífisis distal o bicondílea* (fig. 3.66-5). Menos de 72 mm, ♀; de 72 a 74, probablemente ♀; entre 74 y 76, indeterminable; de 76 a 78, probablemente ♂; más de 78 mm, ♂.

p) *Índice de platimería*.

Diámetro anteroposterior en centro $\times$ 100 / diámetro transversal en centro:

Índice entre 75 y 84,9 mm	hiperplatimería
entre 85 y 99,9 mm	platimería moderada
100 mm o más	estenomería

La platimería o aplanamiento con un índice menor de 75 indica un valor notable. En la especie humana la platimería aparece a partir del Neolítico (Olivier).

q) *Índice de robustez*.

(Diámetro transversal + diámetro anteroposterior) $\times$ 100 / longitud fisiológica

Este índice está alrededor de 12,5 en la mayoría de los grupos humanos, siendo algo menor en las mujeres y en los negroides y mayor entre los japoneses y los neandertales.

Teniendo en cuenta que la diáfisis femoral es triangular-redondeada, el diámetro transversal subtrocantéreo (fig. 3.66-8-T) oscila entre los 30-60 mm, mientras que el diámetro anteroposterior (AP) suele ser algo menor.

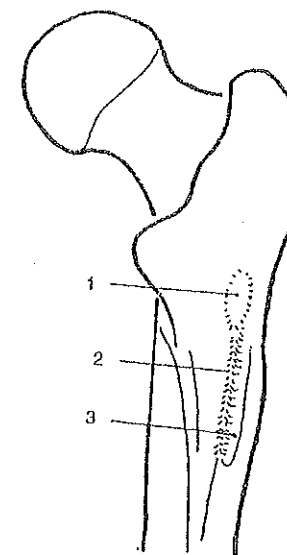


FIG. 3.67. Fémur. 1, tercer trocánter; 2, cresta glútea inferior; 3, fosa hipotrocantérea (según Olivier).

r) *Ángulo de torsión* (fig. 3.66-F'). Oscila alrededor de los 14°, sin asimetrías sexuales; es algo mayor en los melanodermos.

s) *Peso*. 270 gr o menos, ♀ y mayor de 375 gr, ♂.

2) Caracteres descriptivos

La sección del hueso puede ser triangular, redondeada o elíptica.

La línea áspera puede ser poco marcada, medianamente marcada o muy marcada, siendo un signo de robustez cuanto más marcada está.

Por debajo del trocánter menor, y algo por detrás, a veces se encuentra una tuberosidad que se conoce como tercer trocánter. Corresponde a una tuberosidad de inserción de los glúteos, que en ocasiones se asocia a una cresta glútea inferior que puede asociarse a una fosa hipotrocantérea (fig. 3.67).

Por encima del cóndilo interno en ocasiones se encuentra una tuberosidad que se denomina tubérculo supracondíleo interno y en donde se insertan algunos fascículos musculares del músculo gemelo interno.

3.5.3.3. Rótula

A) Caracteres mensurables

Se toman las tres posibles medidas máximas, la altura, la anchura y el grosor.

3.5.3.4. *Tibia* (fig. 3.66)

1) Caracteres mensurables

a) *Longitud máxima*. La medida se toma desde la plataforma de las cavidades glenoideas de la epífisis superior (despreciando las espinas) y el vértice del maleolo interno. Su longitud suele oscilar entre los 300-400 mm. Cuando es inferior a los 320 se considera femenina y cuando sobrepasa los 380, masculina (fig. 3.66-T-1).

b) *Longitud fisiológica*. Se entiende por longitud fisiológica la que corresponde a cada hueso cuando se articula con su inmediato.

c) *Anchura de la epífisis superior*. Se toma entre los dos puntos más distantes entre sí (fig. 3.66-T-2).

d) *Perímetro a nivel del orificio nutricio* (fig. 3.66-T-3).

e) *Diámetro anteroposterior a nivel del orificio nutricio*. (fig. 3.66-T-3).

f) *Diámetro transversal a nivel del orificio nutricio*. (fig. 3.66-T-3).

g) *Perímetro mínimo*. Se toma a nivel del punto más estrecho de la diáfisis; está situado en su tercio inferior (fig. 3.66-T-4).

h) *Perímetro a la mitad de la diáfisis*.

i) *Diámetro máximo a la mitad*. Diámetro máximo tomado en el mismo sitio donde se ha medido el perímetro.

j) *Diámetro mínimo a la mitad*. Diámetro mínimo tomado en el mismo sitio donde se ha medido el perímetro.

k) *Eje anatómico*. Es el eje que pasa por el centro de la diáfisis.

l) *Eje mecánico*. Pasa por el centro de las dos extremidades articulares, superior e inferior.

m) *Ángulo de divergencia*. Es el que viene determinado por los ejes anatómico y mecánico, con su vértice en la cara articular para el astrágalo.

n) *Índice cnémico*. A nivel del orificio nutricio.

Diámetro transversal $\times 100$ / diámetro anteroposterior:

Menos de 55 mm	Hipercnemia (marcado aplanamiento transversal)
de 55 a 62,9 mm	Platicnemia (aplanamiento transversal)
de 63 a 69,9 mm	Mesocnemia (poco aplanamiento)
70 mm o más	Euricnemia (sin aplanamiento)

2) Caracteres descriptivos

Carilla orientaloide. Se encuentra en el 40 % de los casos (fig. 3.66-T-5) y es más frecuente en los pueblos orientales. Se atribuye a que tienen la costumbre de permanecer mucho tiempo en cuclillas.

3.5.3.5. *Peroné o fibula*

Suele medirse su longitud máxima, el perímetro mínimo y la anchura de la epífisis inferior.

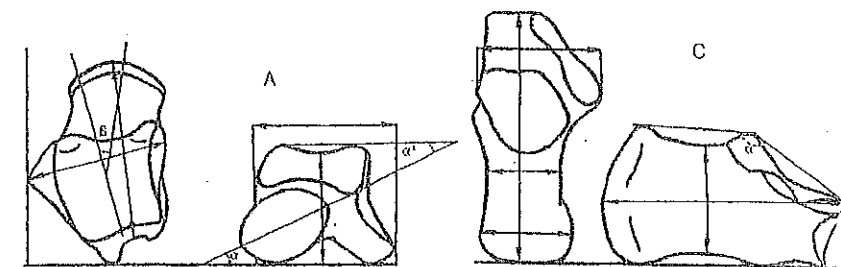


FIG. 3.68. A, astrágalo izquierdo visto por encima y de frente; C, calcáneo izquierdo visto por encima y por su cara interna.

3.5.3.6. *Huesos del tarso*

En general solamente se estudian los astrágalos y los calcáneos tomándose las longitudes, anchuras, alturas y los ángulos que se indican en el esquema de la fig. 3.68.

a) *Índice de altura*.

Altura del talus $\times 100$ / longitud del talus

El índice de altura suele oscilar entre 55 a 60 mm y el ángulo de declinación es de 17° en los blancos y superior a 20° en los negros (Olivier) (fig. 3.68-A). Con poca frecuencia, en la porción más anterior de la polea astragalina, se encuentran facetas articulares suplementarias. Del calcáneo se suelen tomar las medidas que muestra la figura 3.68-C.

3.5.4. *ÍNDICES INTERMEMBRALES*

Índice húmero-femoral:

Longitud del húmero $\times 100$ / longitud del fémur.

Índice intermembral:

Longitud (húmero + radio) $\times 100$ / longitud del fémur + tibia.

Estadísticamente la asimetría es despreciable y las diferencias en la longitud del fémur son aproximadamente un 92,1 % menor en la mujer, oscilando entre 10-45 mm según las distintas tipologías.

CAPÍTULO 4

DETERMINACIÓN DE LA EDAD

El factor edad es muy importante en antropología, pero los problemas que plantea son distintos según los períodos de la vida, siendo muy complejos en la etapa fetal, relativamente fáciles en los individuos inmaduros, bastante difíciles y en ocasiones imposibles en la edad adulta, sobre todo a partir de la primera mitad de la tercera década.

4.1. Edad fetal

No es muy abundante el número de esqueletos fetales que suelen encontrarse sobre todo debido a su fragilidad y a causa de los procesos tafonómicos; tampoco son muy numerosos los hallazgos de esqueletos femeninos durante la gestación, con el feto *in utero*. Generalmente son esqueletos que, a causa de que su osificación es incompleta, son estudiados a partir de un número escaso de huesos, no soliendo ser hasta el cuarto o quinto mes de gestación cuando se puede hacer una valoración de la edad. La determinación de la misma se hace a partir de las porciones óseas que se han osificado y que permiten una aproximación cronológica. Es difícil saber si los restos pertenecen a un feto a término o de un individuo de pocas horas o días. Para obviar este problema, algunos autores utilizan la nomenclatura de perinatal para los casos comprendidos entre el octavo mes de vida intrauterina y el primer mes de vida extrauterina.

La *mandíbula*, que en el feto se trata de hemimandíbulas, con la separación a nivel de la línea media (sínfisis mentoniana), y que no se suelda hasta el segundo o tercer mes después del nacimiento, se puede estudiar a partir de la génesis de los gérmenes dentales y, al igual que en la maxila, permiten determinar la edad (fig. 4.1 y 4.6).

Algunos otros huesos del cráneo también pueden ser considerados, como el etmoides y esfenoides (fig. 4.2) o el occipital (fig. 4.3), a partir de los tres o cuatro meses de gestación.

El *hueso occipital* presenta un esbozo de la escama alrededor del cuarto mes de gestación y está formado por ocho piezas —cinco para la escama, dos para los condilos y una para la apófisis basilar— que al final del embarazo se ha reducido a cuatro (fig. 4.3).

En el momento del nacimiento cada *hueso temporal* está formado por tres porciones: el anillo timpánico, la región petrosa y la escama, que no se suelda hasta pasados los tres años (figs. 4.4 y 5).

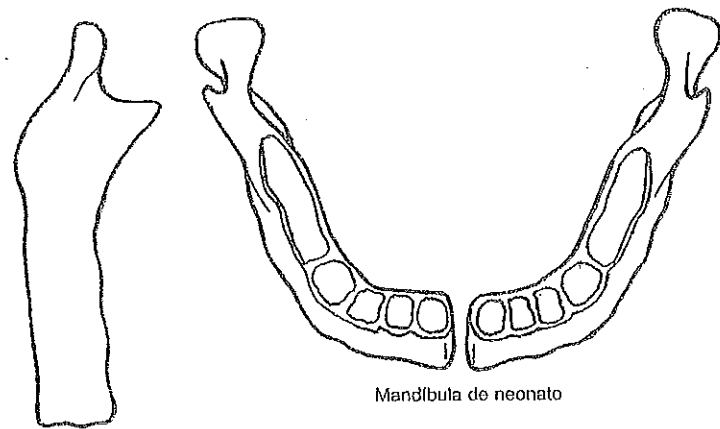


FIG. 4.1. Mandíbula de un neonato, que se mantiene bífida hasta los dos o tres meses.

En el momento del nacimiento todos los huesos del cráneo están libres y aún se conservan abiertas dos fontanelas, la lambdoidea que se cierra al mes y medio, y la bregmática que se cierra a los 14 meses (fig. 2.10).

Los huesos largos solamente presentan osificada su diáfisis y en algunos las epífisis están sin sinostosar. Midiendo la longitud de la diáfisis y aplicando la fórmula de Pineau (cuadro 4.1), podemos determinar la longitud fetal en cm y ésta nos permite a su vez averiguar la edad en «meses lunares» (cuadro 4.2), según Olivier (1960).

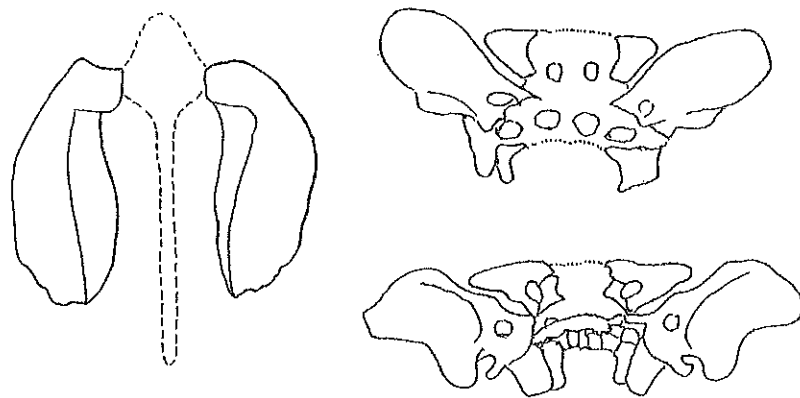


FIG. 4.2. A la izquierda: etmoides de un feto. A la derecha: arriba, esfenoides a los 3-4 meses de gestación y abajo, alrededor de los ocho meses.

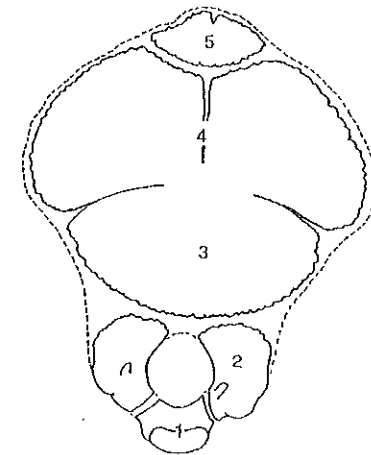


FIG. 4.3. Hueso occipital al final de la gestación. 1, hueso de la apófisis basilar; 2, hueso, condíleos; 3 escama infratemporal; 4, escama supratemporal; 5, vértice de la escama.

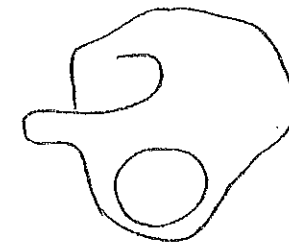


FIG. 4.4. Temporal de un feto de 45 días.

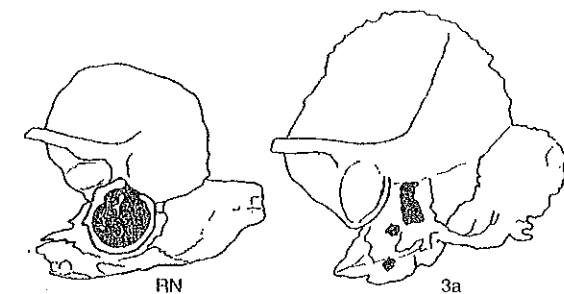


FIG. 4.5. Hueso temporal de un recién nacido (RN) y de un niño de 3 años (3a)

CUADRO 4.1.

Talla fetal ^{cm}	=	$7,92 \times \text{longitud del húmero} - 0,32 \pm k 1,80 \text{ cm}$
Talla fetal ^{cm}	=	$13,80 \times \text{longitud del radio} - 2,85 \pm k 1,82 \text{ cm}$
Talla fetal ^{cm}	=	$8,73 \times \text{longitud del cúbito} - 1,07 \pm k 1,59 \text{ cm}$
Talla fetal ^{cm}	=	$6,29 \times \text{longitud del fémur} + 4,42 \pm k 1,82 \text{ cm}$
Talla fetal ^{cm}	=	$7,85 \times \text{longitud del peroné} + 2,78 \pm k 1,65 \text{ cm}$
Talla fetal ^{cm}	=	$7,39 \times \text{longitud de la tibia} + 3,55 \pm k 1,92 \text{ cm}$

CUADRO 4.2.

Talla fetal	Edad M.L.	Talla fetal	Edad M.L.
17,65	4 $\frac{1}{4}$	37,85	7 $\frac{1}{4}$
19,81	4 $\frac{1}{2}$	39,13	7 $\frac{1}{2}$
21,88	4 $\frac{3}{4}$	40,37	7 $\frac{3}{4}$
23,80	5	41,58	8
25,65	5 $\frac{1}{4}$	42,74	8 $\frac{1}{4}$
27,40	5 $\frac{1}{2}$	43,84	8 $\frac{1}{2}$
29,08	5 $\frac{3}{4}$	44,97	8 $\frac{3}{4}$
30,69	6	46,03	9
32,23	6 $\frac{1}{4}$	47,7	9 $\frac{1}{4}$
33,72	6 $\frac{1}{2}$	48,08	9 $\frac{1}{2}$
35,15	6 $\frac{3}{4}$	49,06	9 $\frac{3}{4}$
36,52	7	50,02	neonato

Una mayor información respecto al diagnóstico fetal puede obtenerse a partir de tratados de embriología o de anatomía, de datos procedentes de ecografías y de la monografía de Fazekas y Kósa (1978).

4.2. Individuos inmaduros

La base de su estudio se fundamenta en dos parámetros: la cronología en la formación y erupción de las piezas dentales y la sinostosis a nivel de las metafisis en los distintos huesos largos. Asimismo no deben olvidarse las tablas de medidas de huesos largos en series antiguas.

4.2.1. DENTICIÓN

Se suele considerar que la determinación basada en la cronología de la erupción dental es la más segura. Cuando entre los restos a estudiar se dispone del aparato masticador se suele emplear con este fin la tabla de Schour y Massler (1941) (fig. 4.6).

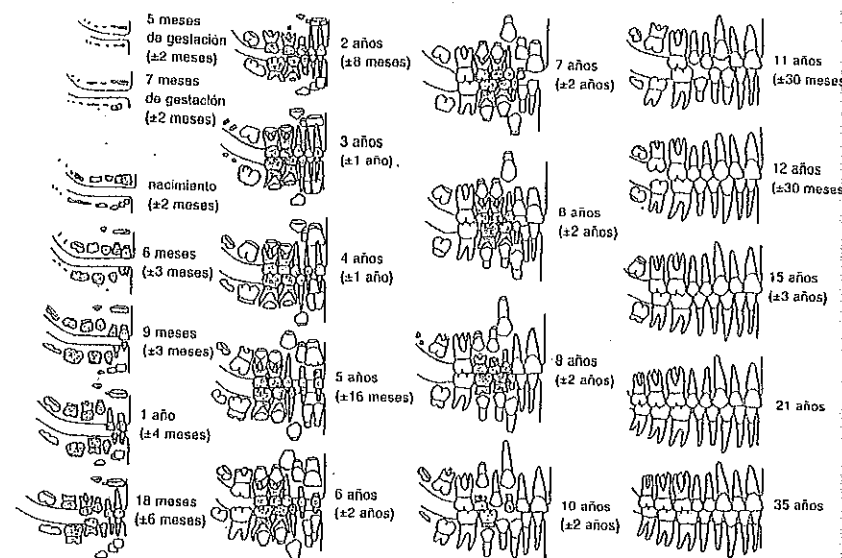


FIG. 4.6. Cronología de la erupción dental, según Schour y Massler.

Cuando se quieran ver los gérmenes dentales, generalmente se ha de recurrir a practicar una ortopantografía,¹ en la que, según las edades, sólo se verán gérmenes posteriormente gérmenes y dientes deciduos, y en edades más avanzadas estos mismos mezclados con dientes permanentes (fig. 4.7).

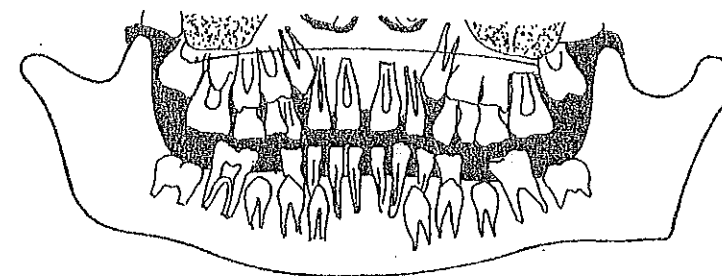


FIG. 4.7. Esquema de una ortopantografía en que vemos mezclados dientes deciduos con permanentes y gérmenes de éstos. Habiendo hecho su erupción el primer molar permanente o de los «seis años», se puede evaluar como correspondiente a un niño de esa edad.

1. Técnica radiográfica empleada en odontología, en la que se emplea un aparato de rayos X cuyo tubo gira alrededor de la cabeza del paciente, en nuestro caso el cráneo, con un recorrido de media circunferencia (para detalles técnicos, consultar tratados de radiología o palcopatología como los de S.Vila, 1997 y 1999).

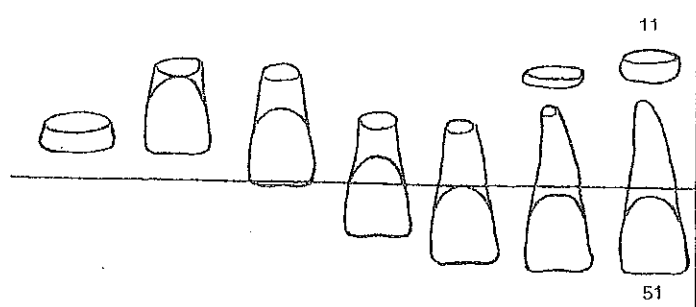


FIG. 4.8. Desarrollo del primer incisivo superior derecho deciduo (51) y aparición del germen del permanente (11).

Es muy frecuente, en los yacimientos en donde hay restos humanos, que aparezcan dientes sueltos que en ocasiones corresponden a individuos inmaduros y que se caracterizan, por tanto, por estar en su período de formación. En estos casos es útil conocer que ésta siempre comienza por la corona y finaliza a nivel del ápice de la raíz (fig. 4.8).

Las arcadas dentales del niño se diferencian notablemente de las del adulto a causa de un mayor espacio vacío retromolar (figs. 4.9 y 4.10).

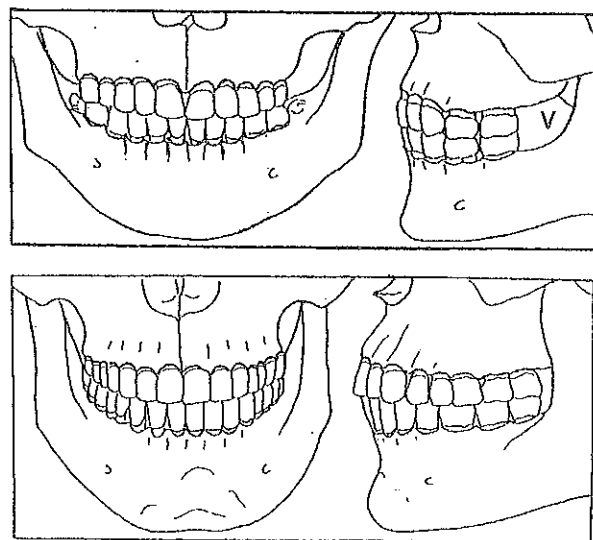


FIG. 4.9. Dentición decidua completa en la parte superior de la imagen, con el vacío retromolar (V), y dentición definitiva en la parte inferior. Norma anterior y lateral.

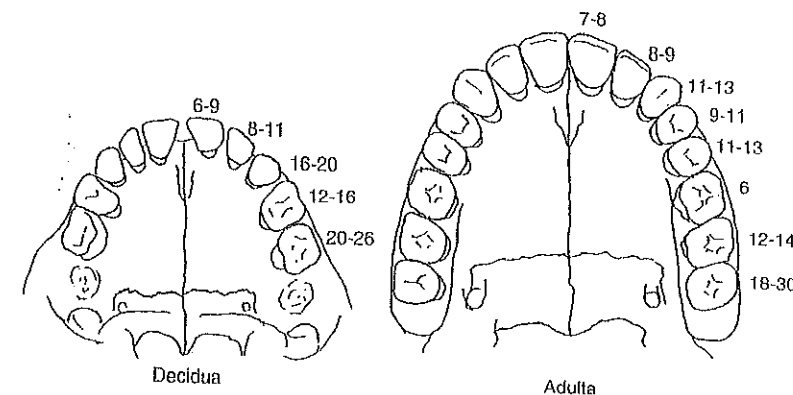


FIG. 4.10. Comparación entre las arcadas dentales de un niño y un adulto, con la edad de erupción de cada diente.

4.2.2. ESQUELETO POSTCRANEAL

La evaluación de la edad también se puede realizar en relación con el desarrollo de los restantes huesos del esqueleto, sobre todo de los huesos largos, valorando si el crecimiento se ha detenido a nivel de las metáfisis debido a la sinostosis. Un hueso muy apto para este fin es el fémur (figs. 4.11 y 4.12) (Olivier, 1960), aunque la evaluación se puede realizar sobre cada uno de ellos y comparar las medidas obtenidas con series conocidas como las que presentan Scheuer y Black (2000).

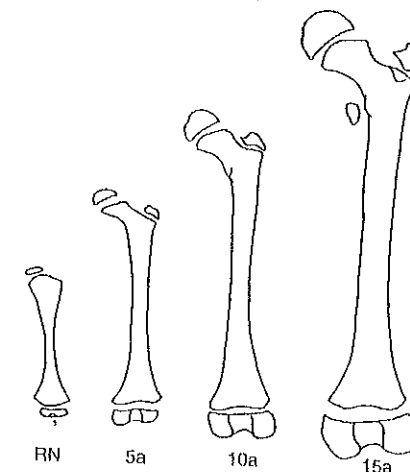


FIG. 4.11. Desarrollo del fémur desde el neonato (RN) hasta los 15 años (15a).

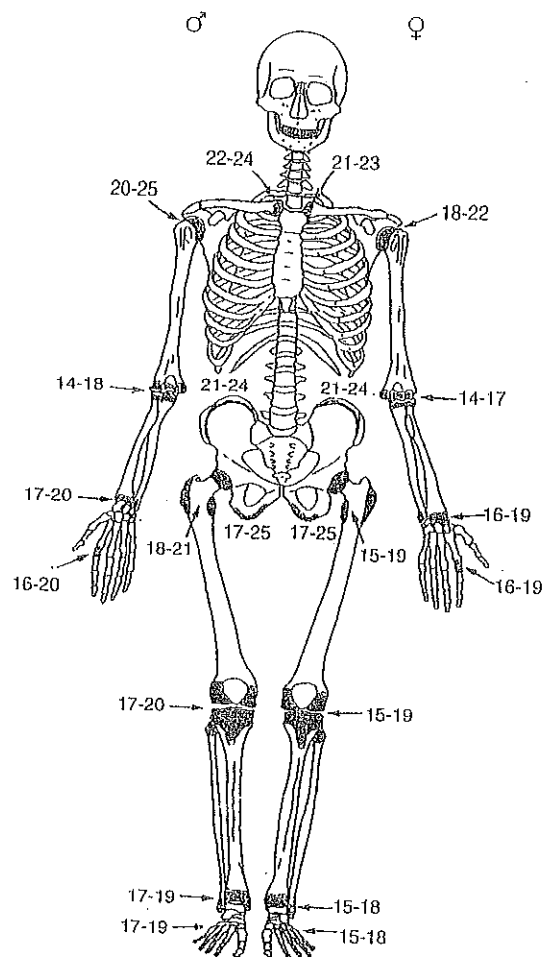


FIG. 4.12. Edad en que se sinostosan las suturas del esqueleto postcraneal. Masculino (♂) y femenino (♀).

4.3. Edad adulta

La estimación de la edad en individuos adultos es más compleja que en niños y jóvenes, cuyo organismo está todavía en crecimiento, por lo que existe un mayor número de marcadores indicativos de los distintos momentos de formación y sinostosa-miento de los huesos.

Se trata de un estudio más complicado, ya sea por la remodelación ósea que con- lleva todo crecimiento como por la variabilidad existente entre las personas. El creci-

miento del individuo es un proceso que afecta a sus estructuras orgánicas. A nivel es- quelético se manifiesta como un proceso continuo de remodelación ósea que es más intenso conforme avanza la edad de la persona.

Debe considerarse que el estudio de un determinado hueso, que representa sólo una parte del esqueleto, puede estar sometido a una acción distinta que los demás hue- sos; de ahí que un hueso singular pueda manifestar una edad diferente a la que seña- larían otros huesos del mismo individuo.

Los métodos más utilizados para reconocer la edad del adulto a partir de su es- queleto son de tipo macroscópico, microscópico y radiológico. El avance en estas técnicas pone de manifiesto la unidad de criterios entre los especialistas, quienes coin- ciden en que unos huesos testifican la edad de la muerte mejor que otros y que, siem- pre que sea posible, la edad del adulto debe extraerse del esqueleto entero, separando los individuos por sexo y tipología. En este sentido, los mejores indicadores son la sín- fisis púbica, la superficie auricular y los bordes de las costillas. Contrariamente, los que presentan una fiabilidad más discutida de entre los que se han utilizado clásica- mente son las suturas de los huesos craneales. Sin embargo, a menudo son éstos los restos en mejor estado o los únicos en los que se puede realizar una estimación de edad de muerte de un individuo.

Es necesaria la identificación de los individuos considerados como casos anó- malos para poder excluirllos de la muestra, así como conocer los factores biológicos y culturales que favorecen la obtención de una edad fidedigna.

4.3.1. SUTURAS CRANEALES

Durante muchos años el cráneo ha sido la parte del esqueleto que ha recibido más atenciones por parte de los arqueólogos y de los antropólogos y sobre la que se han realizado más publicaciones. Por este motivo será la primera pieza esquelética a estudiar, a pesar de que su utilización sea discutida por distintos autores.

Las suturas craneales, al igual que los planos de las epífisis y diáfisis en los huesos largos, poseen una secuencia y un tiempo de unión. Basándose en esto, se elab- oró un modelo sobre la obliteración de las suturas, que establece una escala con va- lores comprendidos entre 0 y 4 en función de la edad (fig. 4.13).

Fase 0. Sutura abierta, existiendo un pequeño espacio entre los márgenes de unión de la zona de unión del hueso.

Fase 1. La sutura está cerrada, pero se visualiza claramente como una línea tor- tuosa.

Fase 2. El dibujo de la sutura se difumina aún más; aparecen zonas completa- mente obliteradas.

Fase 3. Pequeños hoyos aislados identifican la sutura.

Fase 4. Obliteración completa.

Este esquema se acompaña de un mapa de las suturas craneales en las que se atribuye un intervalo de edad a cada una de las porciones de las suturas. Este inter- valo marca el inicio de cierre de la sutura hasta llegar a la obliteración completa. El estudio comparativo de las distintas porciones de las suturas permite establecer un in-

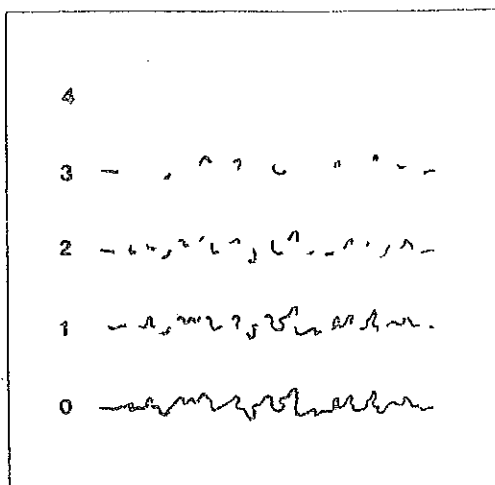


FIG. 4.13. Grado de obliteración de las suturas craneales (modificado de Broca, 1875).

tervalo de edad aproximado de muerte del individuo (fig. 4.14). Se ha visto en la actualidad que este método está sujeto a diferencias individuales, sexuales y raciales; no obstante, si bien no es útil como indicador para determinar la edad de muerte a nivel individual, sí lo es en un conjunto de individuos como puede ser un cementerio.

Por otra parte, también se ha observado que la sutura esfenoccipital, también llamada basio-occipital, comienza a cerrarse a los 17 años, finalizando hacia los 21, y que las suturas endocraneales se cierran entre los 25 y 40 años (fig. 4.15) (Shapiro y Jansen, 1960).

Más recientemente, Meindl y Lovejoy (1985) han establecido un método, basado en una técnica multifactorial, en el que se fijan diez puntos de sutura de un centímetro de longitud, tanto en zonas anterolaterales como en la caja craneal (fig. 4.16). Las primeras zonas conciernen a la sutura esfenofrontal y esfenotemporal; y las segundas, a la coronal, sagital y lambdoide.

- Punto 1 (A). A la mitad de la sutura lambdoide.
- Punto 2 (B). Lambda.
- Punto 3 (C). Obelión.
- Punto 4 (D). Situado en el primer tercio de la sutura sagital a partir del bregma.
- Punto 5 (E). Bregma.
- Punto 6 (F). A la mitad de la sutura coronal en cada lado del cráneo.
- Punto 7 (G). Pterión.
- Punto 8 (H). A la mitad de la sutura esfenofrontal.
- Punto 9 (I). En la sutura esfenotemporal situada en la intersección con la línea que conecta los dos tubérculos articulares de la articulación temporomandibular.
- Punto 10 (J). 2 cm por debajo de la sutura esfenotemporal en la unión con el hueso parietal.

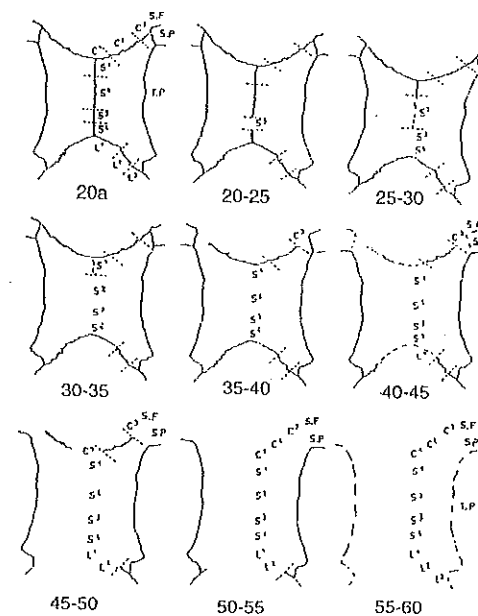
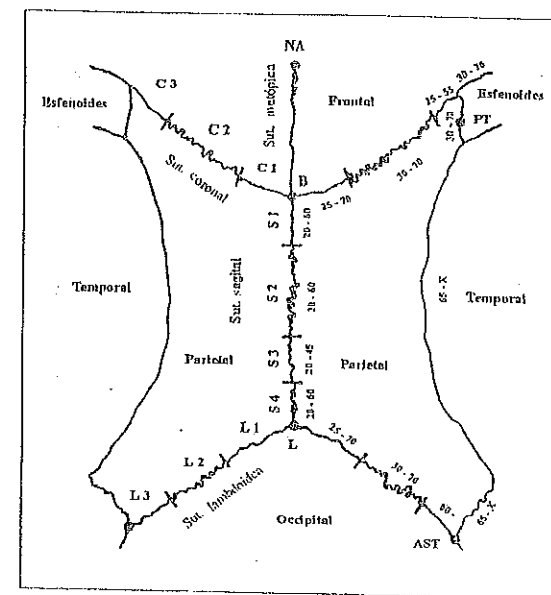


FIG. 4.14. Mapa de las suturas exocraneales con los intervalos de edad de la obliteración para cada porción: según Vallöis, modificado por Olivier (1960) en la parte superior de la figura; según Derobert en la parte inferior de la figura.

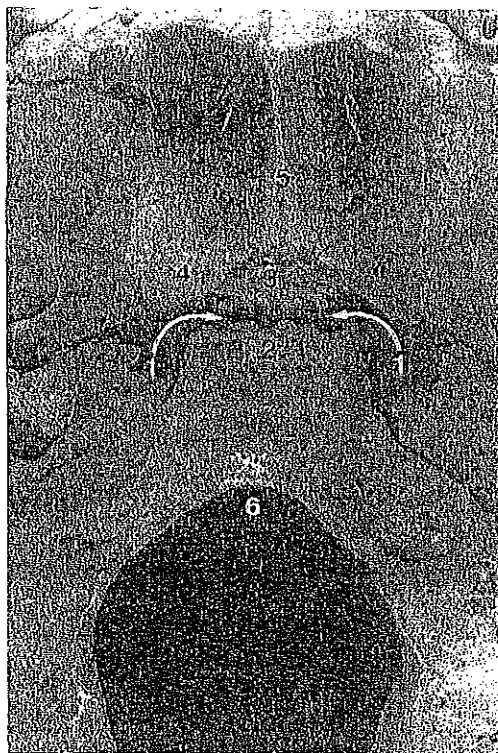


FIG. 4.15. 1) Espacio de la sincondrosis occipitoesfenoidal; 2) apófisis basilar; 3) cuerpo del esfenoides; 4) apófisis pterigoides; 5) vómer; 6) foramen magnum.

El estudio se basa en la inspección de pequeñas zonas de aproximadamente 1 cm alrededor de dichos puntos, asignándoseles uno de los cuatro grados de cierre:

- Grado 0. Abierto, sin evidencia de cierre ectocraneal.
- Grado 1. Cierre mínimo, oscilando este grado entre un cierre iniciado o moderado hasta un 50 % de sinostosis de la zona.
- Grado 2. Cierre significativo, con un marcado grado de sinostosis, pero conservando alguna zona no totalmente fusionada.
- Grado 3. Obliteración completa.

Así, a cada punto se le asigna un grado de cierre. En la tabla 4.1 se halla el promedio de edad procedente del sumatorio de los puntos correspondientes al cierre de sutura de la región lateroanterior del cráneo (puntos 6, 7, 8, 9 y 10). Esta región craneal provee la mejor estimación de edad en los individuos de edad avanzada.

La tabla 4.2 muestra el promedio de edad a partir del sumatorio de los puntos correspondientes al cierre de suturas de la bóveda craneana (puntos 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7).

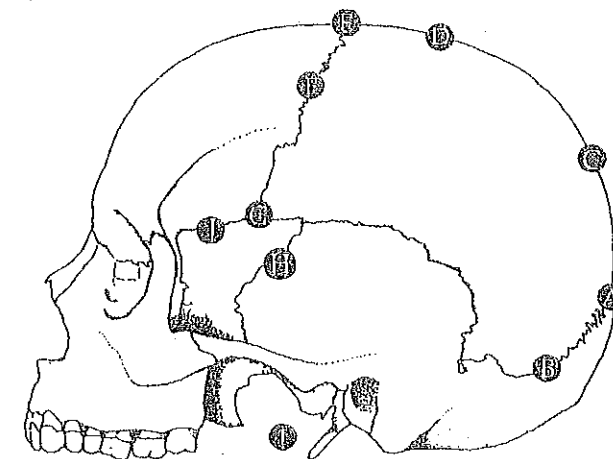


FIG. 4.16. Puntos de sutura craneales definidos por Meindl y Lovejoy (modificado de Meindl y Lovejoy, 1985).

TABLA 4.1.

Σ grados	Edad media	σ
0		
1	32,0	8,3
2	36,2	6,2
3, 4, 5	41,1	10,0
6	43,4	10,7
7, 8	45,5	8,9
9, 10	51,9	12,5
11, 12, 13, 14	56,2	8,5
15		

TABLA 4.2.

Σ grados	Edad media	σ
0		
1, 2	30,5	9,6
3, 4, 5, 6	34,7	7,8
7, 8, 9, 10, 11	39,4	9,1
12, 13, 14, 15	45,2	12,6
16, 17, 18	48,8	10,5
19, 20	51,5	12,6
21		

Entre sus conclusiones señalan que el obelión y el pterión son las primeras regiones donde comienza y termina la obliteración y que la estimación de la edad es más segura cuando se obtiene a partir de las zonas anterolaterales que de la caja craneal.

4.3.2. ESTIMACIÓN DE LA EDAD A PARTIR DE LA SÍNFISIS PÚBLICA

La sínfisis púbica es la zona de contacto entre los dos huesos coxales, a nivel del pubis. En esta región, al igual que en otras regiones del esqueleto, se manifiesta un cambio desde la edad juvenil, con impresiones onduladas, evolucionando a formas más erosionadas propias de la edad adulta.

Desde 1920 se han sucedido los estudios que han valorado las diferencias en esta región producidas por la edad. A continuación se presentan los diferentes estadios del método más utilizado y que mejor refleja las diferencias entre ambos sexos (figs. 4.17 y 4.18) (Brooks y Suchey, 1990).

Fase	Femeninos	Masculinos
1	15-24 años	15-23 años
2	19-40 años	19-34 años
3	21-53 años	21-46 años
4	26-70 años	23-57 años
5	25-83 años	27-66 años
6	42-87 años	34-86 años

Fase 1. Superficie sinfisaria ondulada incluyendo el tubérculo del pubis. Las crestas horizontales bien marcadas. Puede iniciarse el biselado por la región ventral.

Fase 2. La superficie sinfisaria puede mostrar todavía el desarrollo de arrugas. Las regiones superior e inferior pueden mostrar un incipiente estadio de delimitación. La región ventral puede iniciar una superficie llana como una extensión de uno o ambos extremos.

Fase 3. La superficie sinfisaria muestra la superficie llana desde el extremo inferior y ventral completándose. La fusión de los nódulos de osificación puede extender el extremo superior hacia la región dorsal.

Fase 4. La superficie sinfisaria tiene todavía una textura rugosa. El borde alrededor de la misma ya está formado, aunque puede permanecer todavía un hiato en el extremo superior. El tubérculo púbico está totalmente separado de la superficie. Puede aparecer el borde labiado en el borde dorsal.

Fase 5. Pequeña depresión de la superficie respecto al borde. Asimismo el borde dorsal puede presentarse labiado y el ventral presentar una fuerte prominencia causada por los ligamentos. También puede observarse erosión en el extremo superior del borde ventral.

Fase 6. El borde está erosionado y la superficie sinfisaria excavada. Presenta una fuerte marca de los ligamentos ventrales. El tubérculo púbico puede aparecer como una protuberancia aparte. La superficie tiene apariencia porosa y de desfiguración.

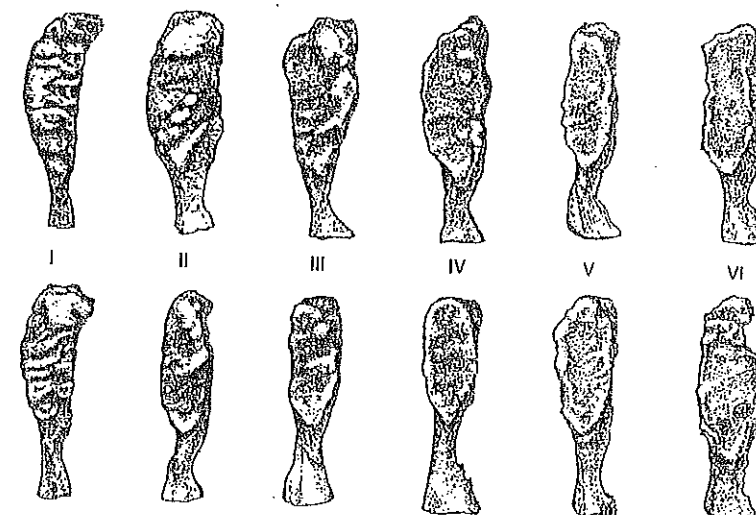


FIG. 4.17. Fases de maduración de la sínfisis púbica en el sexo femenino en relación con la edad (cedido por Suchey).

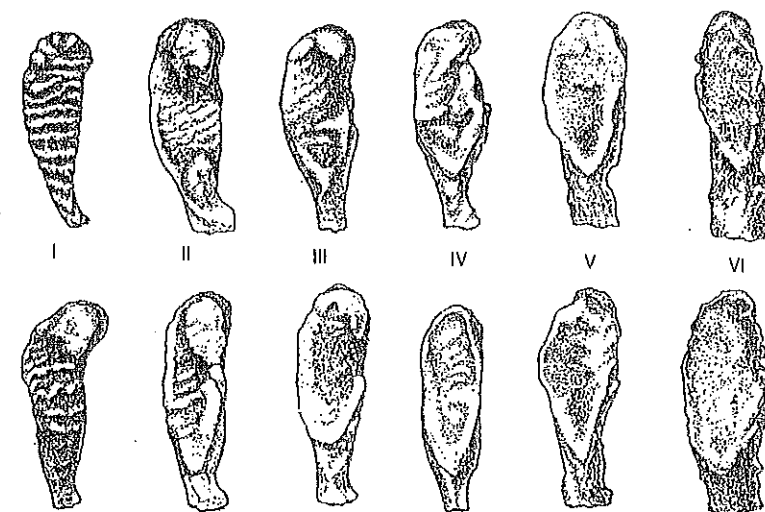


FIG. 4.18. Fases de maduración de la sínfisis púbica en el sexo masculino en relación con la edad (cedido por Suchey).

La crítica sufrida por este método es precisamente la base en que sus autores sustentan su posible aplicación en restos antiguos: el hecho de que la serie estándar se haya realizado en una amplia muestra multirracial.

4.3.3. REGIÓN SACROILÍACA: SUPERFICIE AURICULAR

En la articulación sacroilíaca pueden observarse cambios similares en cuanto a la morfología de la articulación de la sínfisis púbica. En la mujer, los procesos relacionados con el parto influyen en esta región más que en cualquier otra parte de su esqueleto, aunque sólo se considera que se observan diferencias sexuales en la región preauricular; en los varones, la articulación sacroilíaca va perdiendo movilidad hasta terminar en una anquilosis completa cuando el individuo sobrepasa los cincuenta años; de hecho, sucede en el 90 % de los casos en el sexo masculino.

Observando los cambios que se producen en la topografía de la región —excrecencias marginales, porosidad— se ha elaborado un método para inferir la edad (Lovejoy y otros, 1985; Meindl y Lovejoy, 1989). El interés de esta zona deriva de que arqueológicamente es más perdurable que la superficie de la sínfisis. Las edades determinadas abarcan desde los 20 años hasta más de 60, distribuidas en los siguientes períodos:

Fase	Edad
1	20-24 años
2	25-29 años
3	30-34 años
4	35-39 años
5	40-44 años
6	44-49 años
7	50-60 años
8	> 60 años

Fase 1. La superficie muestra una textura granular fina y una marcada organización transversa. No hay actividad retroauricular, ni apical, ni porosidad. La superficie aparece rejuvenecida a causa de la anchura de las ondulaciones bien definidas, que configura definitivamente la organización transversa. Ningún defecto subcondral tiene el filo suave y redondeado (fig. 4.19-A). Se observan ondulaciones transversas y granulaciones muy finas.

Fase 2. Los cambios de la fase anterior no son marcados y se reflejan mayoritariamente en la pérdida moderada de la ondulación, con la sustitución por estrías. No hay actividad apical, porosidad o actividad retroauricular. La superficie se muestra aún joven, con la organización transversa marcada. La granulación es ligeramente más tosca (fig. 4.19-B y C). Se nota una ligera reducción de la ondulación en la figura 4.19-B y la sustitución demostrable por estrías en la 4.19-C. Es evidente la organización transversa distinta en ambos especímenes.

Fase 3. Las dos semicarillas están inactivas y presentan pérdida de la organización transversa. La ondulación es más reducida y sustituida por estrías (definiti-

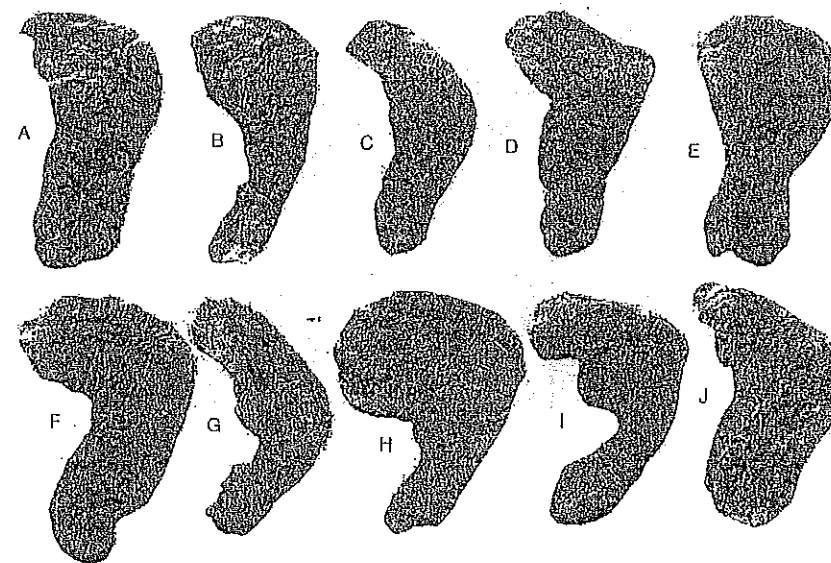


FIG. 4.19. Cambios producidos en la superficie auricular, con la edad, entre los treinta y cuarenta años (fotos cedidas por Meindl y Lovejoy).

vas). La superficie es más tosca y granulada que en la fase anterior, con cambios no significativos en el ápice. Puede aparecer microporosidad en algunas zonas. Puede presentarse ocasionalmente actividad retroauricular. En general la granulación tosca sustituye y reemplaza la ondulación (fig. 4.19-D y F). Se produce el alisamiento de la superficie debido a la sustitución de la ondulación por finas estrías, aunque conservando una ligera ondulación diferencial en la cara inferior de los tres especímenes. Se reduce la organización transversa y se hace evidente el inicio de una tosca granulación.

Fase 4. Ambas caras son toscas y uniformemente granuladas, con una reducción marcada de la ondulación y de las estrías, estas últimas aún presentes tras un minucioso examen. La organización transversa todavía se conserva, pero poco definida. Ligera actividad en el área retroauricular y organización transversa presente, pero poco definida. Se observan pocos cambios en el ápice, la microporosidad es ligera y no existe macroporosidad (fig. 4.19-G y I). Hay que destacar la tosca granulación y la ausencia de estrías (aún ligeramente visibles en la figura 4.19-G y en una única zona de la cara inferior de la figura 4.19-I).

Fase 5. Ya no existen ondulaciones y si hay estrías son muy tenues. La carilla es todavía parcial y escasamente granulada y se observa una marcada pérdida de organización transversa. Se observa densificación parcial de la superficie con pérdida proporcionada del grano y ligera a moderada actividad en el área retroauricular. Puede haber macroporosidad ocasional, pero no es corriente. Pequeños cambios en el ápice. La microporosidad puede incrementarse dependiendo del grado de densificación. Los

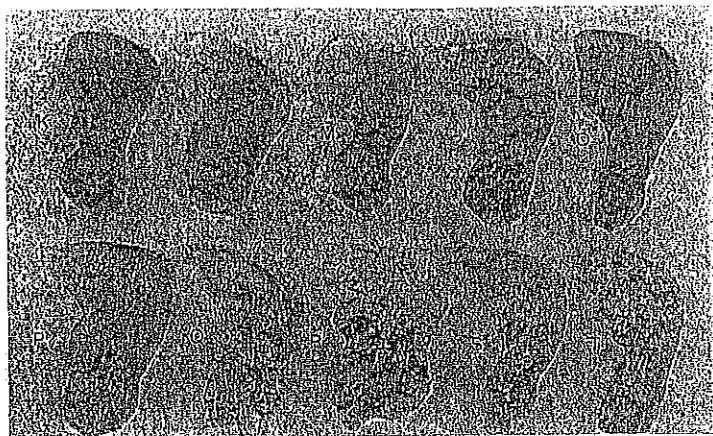


FIG. 4.20. Cambios producidos en la superficie auricular con la edad entre los cincuenta y sesenta años (fotos cedidas por Meindl y Lovejoy).

primeros rasgos son la transición de una superficie granular a una densa (fig. 4.19-J, fig. 4.20-K y M). Hay que destacar la presencia diferente en la figura 4.19-J que simula ondulación (este espécimen no muestra una auténtica ondulación por la ausencia de organización transversa). La microporosidad permanece también clara en algunos especímenes. Es notable la densificación de la cara inferior de la figura 4.20-L y la cara superior de la figura 4.20-M. Estrías menores permanecen aún visibles en la cara superior de la figura 4.20-L y la cara inferior de las figuras 4.20-K y 4.20-M, pero en ambos casos su manifestación es muy ligera y secundaria respecto a los rasgos de la edad distintivos.

Fase 6. Se completa la densificación y desaparece la granulación en la mayoría de especímenes. No hay ondulaciones ni estrías. Los cambios en el ápice son de escasos a moderados, pero casi siempre se presentan. No se evidencia organización transversa. Se ha perdido casi toda la microporosidad en favor de la densificación del hueso. Se incrementan las irregularidades en los márgenes con actividad retroauricular, y la macroporosidad es pequeña o inexistente (fig. 4.20-N, O y S). Se observa densificación diversa de los tres especímenes y la casi completa ausencia de organización transversa. Estas superficies son marcadamente irregulares, debido al proceso de densificación. Se presenta cierta microporosidad en la figura 4.19-S.

Fase 7. La superficie auricular es muy densa y su topografía muy irregular, siendo éste su rasgo primordial. Asimismo no se observa ni organización transversa ni de otro tipo. Se retiene, ocasionalmente, una granulación moderada, aunque normalmente se pierde en la fase anterior. En la cara inferior aparece generalmente un labio que alcanza el cuerpo del hueso coxal. Las irregularidades aumentan en los márgenes de la superficie auricular. Hay casos con macroporosidad, pero no es un requisito indispensable. La actividad retroauricular es moderada o marcada en la mayor parte de los individuos (fig. 4.20-P, Q y R). En la figura 4.20-Q y R son los lados opuestos de un mismo espécimen; a pesar de las diferencias en la forma, los rasgos de edad

son simétricos. Hay que destacar las irregularidades de la superficie, la macroporosidad de las caras inferiores de los tres especímenes, la marcada densidad y la ausencia de algún criterio de juventud.

Fase 8. El rasgo primordial es una superficie agranular, irregular, con signos distintivos de destrucción subcondral. No se observa organización transversa y hay una definitiva ausencia de cualquier criterio de juventud. La macroporosidad está presente en un tercio de los casos. La actividad apical normalmente es marcada, pero no es un requisito indispensable para esta categoría. Los márgenes son enormemente irregulares, labiados y con cambios degenerativos en la articulación. En el área retroauricular se forman abundantes osteofitos de bajo o moderado relieve (fig. 4.20-T). Hay una clara destrucción del hueso subcondral, una ausencia de organización transversa y un incremento de irregularidades. Los especímenes más viejos manifiestan cambios complementarios direccionales de este tipo.

4.3.4. LAS COSTILLAS Y SU RELACIÓN CON LA EDAD

La extremidad de la costilla, que se une con el esternón a través del cartílago costal, es un buen indicativo para deducir la edad de un individuo desde la adolescencia hasta el final de su vida. Esta técnica, desarrollada por Iscan y otros (1984a, b; 1985), se basa en el análisis de la morfología de la extremidad esternal de la costilla, la cual varía con la edad. Así establecieron nueve estadios —de 0 a 8— en función del hundimiento, de las configuraciones del borde y del estado general de la cuarta costilla. La principal limitación de esta técnica radica en que esencialmente no puede ser aplicada más que a poblaciones recientes y no en material arqueológico donde los extremos de las costillas suelen aparecer deteriorados.

Las variaciones morfológicas en el extremo anterior de la costilla se describen a continuación (fig. 4.21).

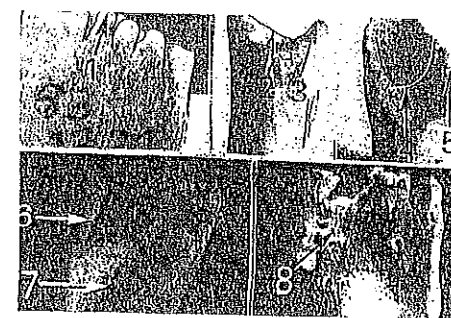


FIG. 4.21. Cambios morfológicos producidos en el extremo de la costilla (fotos cedidas por Iscan). 1, Hueso sólido con muescas en el borde; 2 extremo en forma de «V»; 3 hundimiento con paredes lisas y onduladas; 4 forma de «U» con presencia de porosidades en la pared interna de la costilla; 5, bordes redondeados y regulares; 6, proyecciones superiores/inferiores; 7, acompañadas de un hundimiento poroso de bordes cortantes y erosionados; 8, paredes de la costilla deterioradas, con bordes irregulares.

A continuación se describen las ocho fases, en función de la morfología del extremo esternal de la costilla, para mujeres y hombres respectivamente. Ambos sexos se ajustan al mismo modelo durante la adolescencia —fases 0 y 1— aunque las edades difieren (Iscan y otros, 1984b; Iscan y otros, 1985; Iscan y Kennedy, 1989).

Fases	Femeninos	Masculinos
0	< 13 años	< 16 años
1	14-15 años	17-19 años
2	16-19 años	20-23 años
3	20-24 años	24-28 años
4	24-32 años	26-32 años
5	33-46 años	33-42 años
6	43-58 años	43-55 años
7	59-71 años	54-64 años
8	> 70 años	> 65 años

Descripción de las diversas fases en las costillas masculinas

Fase 0. La superficie articular es aplanada, con ondulaciones y con un borde regular y el filo redondeado. El borde exterior está formado por un anillo epifisario. El hueso, en sí mismo, es liso, firme y muy sólido (fig. 4.22, fase 0).

Fase 1. En la superficie articular comienzan a formarse muescas amorfas, presentando aún ondulaciones. El borde de la costilla es redondeado y regular. El anillo epifisario ha desaparecido. En algunos casos pueden aparecer muescas en los bordes. El hueso aún es liso, firme y muy sólido (fig. 4.22, fase 1a, b, c).

Fase 2. La fosa es ahora más profunda y ha alcanzado la apariencia en forma de «V», definida por las paredes anterior y posterior de la costilla. Éstas son gruesas y lisas, con muescas en sus bordes o ligeras ondulaciones y con el filo redondeado. El hueso es firme y sólido (fig. 4.22, fases 2 a, b, c).

Fase 3. La fosa ha tomado forma de «U» cerrada o moderada. Las paredes son todavía gruesas con filos redondeados. Se presentan aún algunas muescas en los bordes que comienzan a ser más irregulares. El hueso es todavía firme y sólido (fig. 4.23, fases 3 a, b, c).

Fase 4. La profundidad de la fosa aumenta, pero su forma de «U» es todavía cerrada o moderada. Las paredes son más finas, pero el filo permanece redondeado. El borde es más irregular y no permanece el modelo uniforme de muescas. Aunque la cualidad del hueso es buena, hay una disminución de peso y consistencia (fig. 4.23, fases 4 a, b, c).

Fase 5. Hay un pequeño cambio en la profundidad, pero la forma predominante de esta fase es una «U» moderadamente ancha. Las paredes son estrechas y el filo comienza a ser cortante. La irregularidad aumenta en el borde. El modelo de muescas ha desaparecido, sustituyéndose por proyecciones irregulares del hueso. El estado del hueso es bueno, pero comienzan signos de deterioro con evidencia de porosidad y pérdida de densidad (fig. 4.23, fases 5 a, b, c).

PROPIEDAD DE
CEDIDO EN DEPÓSITO
AL MUSEO
ARQUEOLÓGICO
DE LUCENA
JUAN PABLO DIEGUEZ RAMIREZ

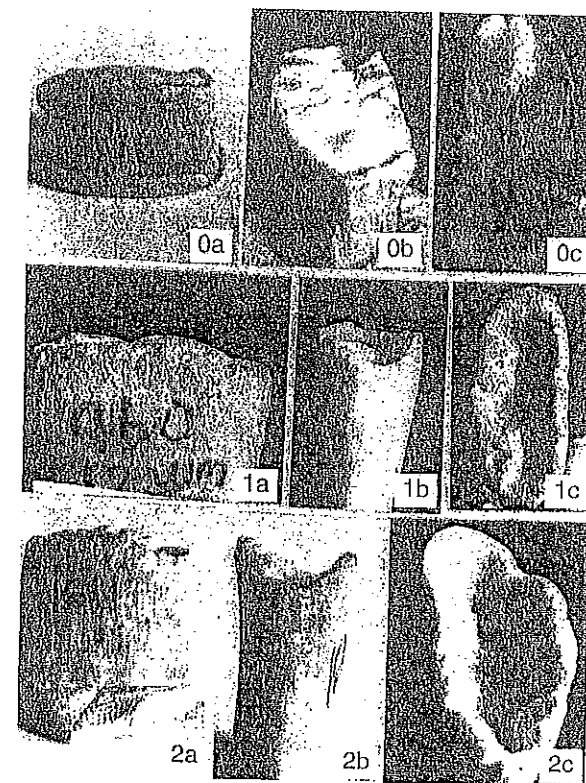


Fig. 4.22. Cambios morfológicos producidos en el extremo de la costilla en varones. Fases 0 a 2 (fotos cedidas por Iscan).

Fase 6. La fosa es notoriamente profunda, con forma de «U» ancha. Las paredes son estrechas con filo cortante. El borde es irregular y exhibe proyecciones óseas algo mayores, que son frecuentemente más pronunciadas en los bordes superior e inferior. El hueso es más ligero, estrecho y poroso, especialmente en el interior de la fosa (fig. 4.24, fases 6 a, b, c).

Fase 7. La fosa es profunda, con forma de «U» ancha o muy ancha. Las paredes son estrechas y frágiles con filo irregular y cortante y proyecciones óseas. El hueso es ligero y frágil, cualitativamente deteriorado y con clara porosidad (fig. 4.24, fases 7 a, b, c).

Fase 8. En esta fase final la fosa es muy profunda y con forma de «U» muy ancha. En algunos casos carece de piso o está llena de excrecencias óseas. Las paredes son extremadamente delgadas, frágiles y quebradizas, con filo muy irregular y afilado y con excrecencias óseas. El hueso es muy ligero de peso, extremadamente estrecho, frágil, poroso y quebradizo. Se pueden observar, algunas veces, formaciones en «ventana» en las paredes (fig. 4.24, fases 8 a, b, c).

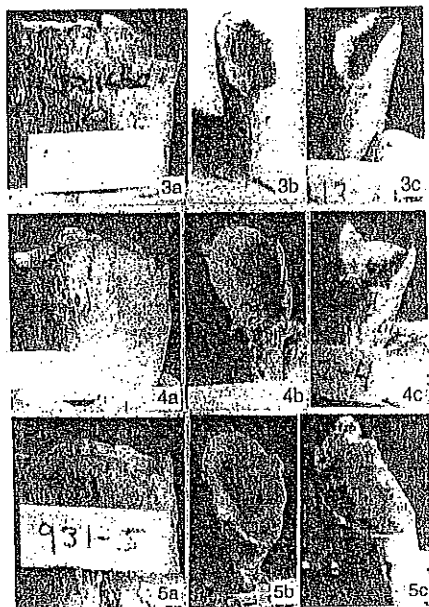


FIG. 4.23. Cambios morfológicos producidos en el extremo de la costilla en varones. Fases 3 a 5 (fotos cedidas por Iscan).

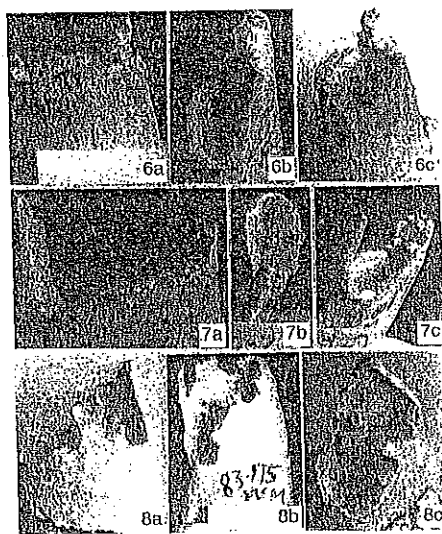


FIG. 4.24. Cambios morfológicos producidos en el extremo de la costilla en varones. Fases 6 a 8 (fotos cedidas por Iscan).

Descripción de las diversas fases en las costillas femeninas

Fase 0. La superficie articular es casi plana, con crestas u ondulaciones. La superficie externa de la extremidad distal de la costilla es bordeada por un anillo epifisario. El borde de la costilla es regular, con filo redondeado, y el hueso es firme y muy sólido (fig. 4.25, fases 0 a, b, c).

Fase 1. En la superficie articular puede verse un comienzo de muescas amorfas y el anillo epifisario ha desaparecido. Todavía pueden estar presentes ondulaciones o crestas. El borde es redondeado y regular, con una pequeña pérdida de ondulaciones en algunos casos. El hueso permanece sólido, firme y liso (fig. 4.25, fases 1 a, b, c).

Fase 2. La fosa de la superficie articular es considerablemente profunda y ha adquirido la forma de «V» entre la pared anterior, gruesa y lisa, y la posterior. Todavía pueden permanecer en el interior de la fosa algunas ondulaciones o crestas. El borde de la costilla está ondulado, con algunas muescas que comienzan a formar un filo redondeado. La costilla permanece sólida y firme (fig. 4.25, fases 2 a, b, c).

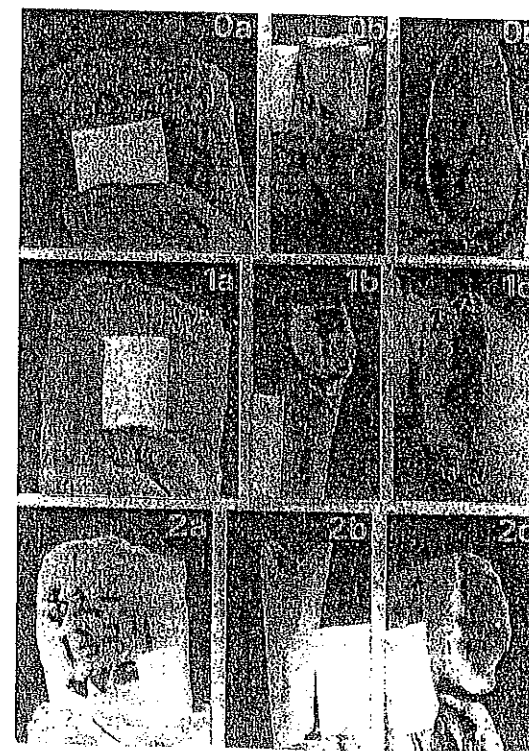


FIG. 4.25. Cambios morfológicos producidos en el extremo de la costilla en mujeres. Fases 0 a 2 (fotos cedidas por Iscan).

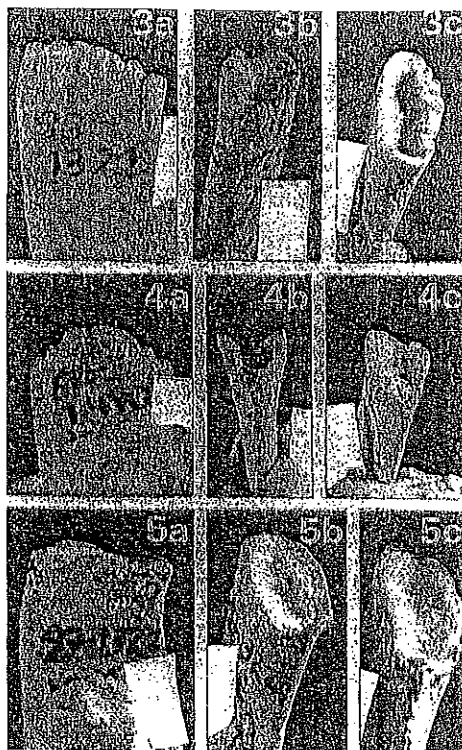


Fig. 4.26. Cambios morfológicos producidos en el extremo de la costilla en mujeres. Fases 3 a 5 (fotos cedidas por Iscan).

Fase 3. Puede aumentar ligeramente la profundidad de la fosa, pero la forma de «V» es más ancha, aproximándose a veces a una «U» cerrada, cuyas paredes comienzan a ser un poco más delgadas. El filo aún redondeado ahora muestra unas muescas regulares y pronunciadas. En esta fase, las paredes anterior o posterior pueden comenzar a exhibir un arco central semicircular. La costilla es firme y sólida (fig. 4.26, fases 3 a, b, c).

Fase 4. Existe un notable aumento de la profundidad de la fosa que ahora presenta la forma de una «V» ancha o de «U» cerrada, a veces con filos exvasados. Las paredes son más finas pero el borde de la costilla permanece redondeado. Todavía está presente alguna muesca a lo largo del arco central; sin embargo, las muescas no están bien definidas y los bordes comienzan a deteriorarse hacia abajo. La calidad del hueso es bastante buena, pero existe alguna disminución en la densidad y firmeza (fig. 4.26, fases 4 a, b, c).

Fase 5. La profundidad de la fosa es aproximadamente la misma, pero las delgadas paredes se curvan hacia fuera en una amplia forma de «V» o de «U». En la mayor parte de los casos se deposita una placa lisa y dura, al menos en parte del hoyo.

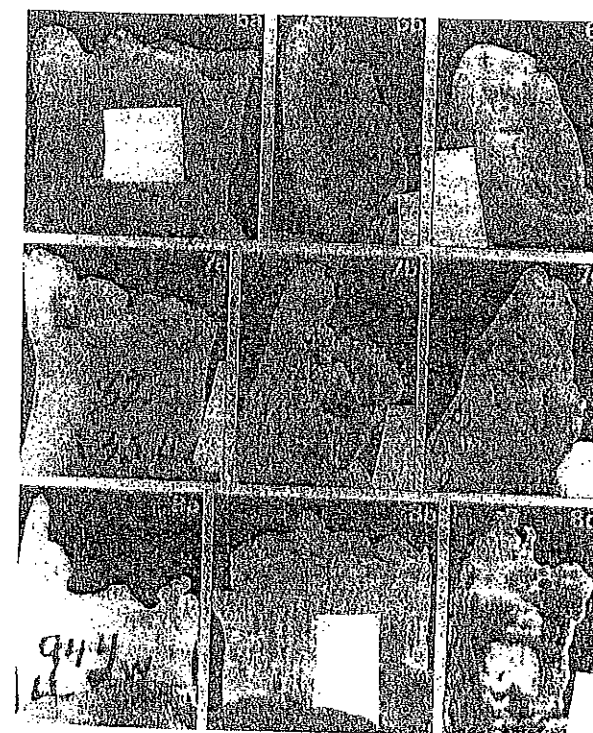


Fig. 4.27. Cambios morfológicos producidos en el extremo de la costilla en mujeres. Fases 6 a 8 (fotos cedidas por Iscan).

No permanecen restos de muescas y el borde comienza a ser cortante. El filo comienza a ser más irregular, pero la proyección del arco central es todavía prominente. El hueso es notablemente ligero en peso, densidad y firmeza. La textura es algo quebradiza (fig. 4.26, fases 5 a, b, c).

Fase 6. Nuevamente se aprecia un aumento en la profundidad de la fosa y es forma de «V» o de «U» se ha ensanchado por el pronunciado vuelo de su borde. Los depósitos en placa pueden aparecer todavía, siendo ahora rugosa y más porosa. Las paredes son bastante finas, y el filo cortante y los bordes irregulares. El arco central es menos patente y, en muchos casos, se proyectan picos cortantes desde el borde hacia la extremidad externa. El hueso es bastante estrecho y frágil con signos de deterioro (fig. 4.27, fases 6 a, b, c).

Fase 7. En esta fase, la profundidad de la fosa predominantemente en forma de «U» exvasada, no sólo no aumenta, sino que decrece ligeramente. A menudo se ve el crecimiento irregular del hueso en el interior de la fosa. El arco central todavía está presente en la mayoría de los casos, pero ahora está acompañado por excrescencias purtiagudas, frecuentemente situadas en los bordes superior e inferior o en cualquier lugar alrededor del borde. Las paredes, muy finas, tienen bordes irregulares y filo cor-

tante. El hueso es muy ligero, fino, quebradizo y frágil, con un deterioro más claro dentro de la fosa (fig. 4.27, fases 7 a, b, c).

Fase 8. El piso de la fosa en forma de «U» en esta fase final es relativamente poco profundo, muy deteriorado o completamente erosionado. A veces está relleno con excrescencias óseas. El arco central apenas se reconoce. Las paredes, extremadamente finas y frágiles, tienen unos bordes sumamente irregulares con filo muy cortante, y a menudo proyecciones bastante largas de hueso en los bordes superior e inferior. En las paredes puede aparecer, en algunas ocasiones, la formación de «ventanas». La condición del hueso es: extremadamente fino, ligero de peso, quebradizo y frágil (fig. 4.27, fases 8 a, b, c).

El único inconveniente que presenta esta técnica es que el estándar se realizó a partir de la cuarta costilla derecha, si bien se ha observado que siguen las mismas fases las costillas 3 y 5 y no existen variaciones evidentes entre ambos lados.

4.3.5. DESGASTE DENTARIO

El proceso de masticación, además de ablandar el alimento para su digestión, produce una fricción entre las piezas dentales maxilares y mandibulares que se traduce en un desgaste de las superficies de contacto. Esta acción se produce de forma continuada a lo largo de la vida de un individuo y, por tanto, tiene un carácter acumulativo que se traduce en una mayor abrasión en los individuos de mayor edad. Ello ha permitido establecer unos patrones de desgaste sobre las piezas molares (fig. 4.28) o sobre el conjunto de la dentición (fig. 4.29).

Es obvio que el desgaste está en función de la dureza del alimento procesado. Un alimento más duro desgastará más las piezas dentales, así como la utilización de

Edad en años	Aproximadamente de 17 a 25			25 a 35			35 a 45			Alrededor de 45 +		
Número del molar	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3
Forma de desgaste												

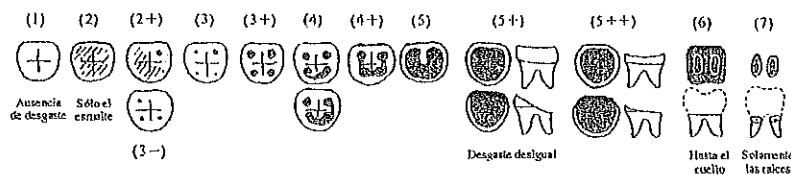


FIG. 4.28. Patrón de desgaste de los molares según Brothwell (1987).

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)	(27)	(28)	(29)	(30)	(31)	(32)	(33)	(34)	(35)	(36)	(37)	(38)	(39)	(40)	(41)	(42)	(43)	(44)	(45)	(46)	(47)	(48)	(49)	(50)	(51)	(52)	(53)	(54)	(55)	(56)	(57)	(58)	(59)	(60)	(61)	(62)	(63)	(64)	(65)	(66)	(67)	(68)	(69)	(70)	(71)	(72)	(73)	(74)	(75)	(76)	(77)	(78)	(79)	(80)	(81)	(82)	(83)	(84)	(85)	(86)	(87)	(88)	(89)	(90)	(91)	(92)	(93)	(94)	(95)	(96)	(97)	(98)	(99)	(100)
MOLARES																																																																																																				
PRIMOLARES																																																																																																				
CANINOS																																																																																																				
INCISIVOS																																																																																																				

FIG. 4.29. Patrón de desgaste de las distintas piezas dentales según Perizonius.

la boca con uso extraalimentario, como por ejemplo cascarnueces, que producirá una mayor abrasión de las piezas e inclusive la rotura parcial de las mismas.

4.3.6. CAMBIOS MORFOLÓGICOS EN LA CLAVÍCULA

El extremo de la clavícula que contacta con el manubrio, o mango, del esternón es el último lugar del esqueleto donde se produce la fusión epifisaria. Desde que esta unión comienza —hacia los veinte años— hasta que termina —alrededor de los treinta— se suceden cambios morfológicos en este hueso. Webb y Suchey (1985), analizando separadamente por razas una amplia colección de clavículas, establecieron cuatro fases según el estadio de unión. Posteriormente Iscan y Loth (1989) diferenciaron dentro de las cuatro fases intervalos de edad según el sexo:

Estadios de unión	Masculinos	Femeninos
1: No unión sin epífisis formada	11-25 años	11-23 años
2: No unión con epífisis formada	16-22 años	16-21 años
3: Unión parcial	17-30 años	16-33 años
4: Unión completa	> 21 años	> 20 años

4.3.7. CARTÍLAGO TIROIDES

Es una estructura perecedera que no se ha tenido en cuenta para estudios sobre restos óseos antiguos, ya que se conserva en pocos casos. Cuando se puede recuperar, sirve para determinar la edad atendiendo al grado de osificación, aunque la incertidumbre del método lo convierte en un criterio auxiliar de otros más fidedignos. Se ha sistematizado en varios estadios la osificación del cartílago tiroides, los cuales abarcan desde los 15 años hasta los 70 años (fig. 4.30).

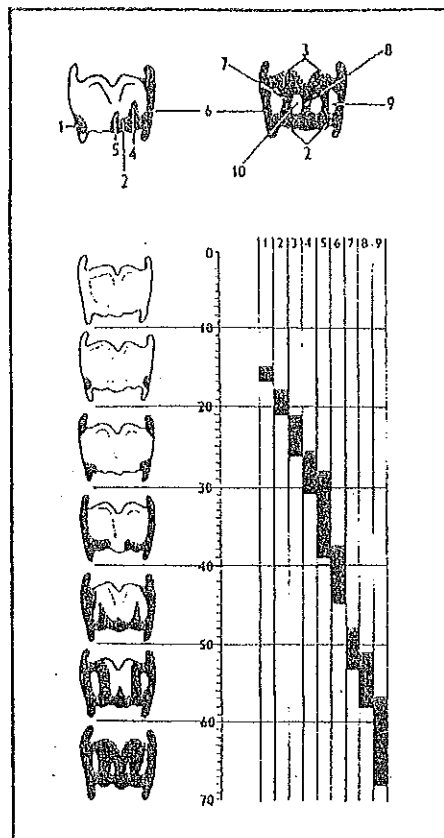


FIG. 4.30. Estadios de osificación del cartilago tiroides (modificado de Vlcek, 1980). 1, triángulo posterior inferior; 2, rama inferior; 3, rama superior; 4, proceso paramedial; 5, proceso medial; 6, rama lateral; 7, rama paramedial; 8, rama medial; 9, ventana posterior; 10, ventana anterior.

Fase	Edad
1	15-17 años
2	18-21 años
3	21-26 años
4	25,5-31 años
5	28-39 años
6	37,5-45 años
7	48-53,5 años
8	51-58 años
9	> 57 años

DETERMINACIÓN DE LA EDAD

- Fase 1. Primer centro de osificación en la porción inferior de la futura bi lateral.
- Fase 2. El primer centro de osificación ya empieza a formar el triángulo inferior posterior.
- Fase 3. Osificación del asta inferior.
- Fase 4. Osificación del asta superior.
- Fase 5. Osificación de la rama inferior.
- Fase 6. Osificación del proceso paramedial y desarrollo de la rama paramedial.
- Fase 7. Desarrollo de la ventana posterior y formación del proceso medial.
- Fase 8. Osificación de la rama superior y fusión de la rama superior.
- Fase 9. Formación de la ventana anterior y terminación de la osificación de las láminas izquierda y derecha.

El autor considera que sólo las dos primeras fases son comunes para ambos sexos. Este método, que hasta ahora no es muy empleado, es de utilidad en la población adulta relativamente joven.

4.3.8. EL OMÓPLATO

En la fosa glenoidea y en otros puntos del omóplato se producen, a partir de los 30 años, manifestaciones de atrofia y osificación. Se han podido identificar cinco áreas que incluyen alteraciones en la forma de los bordes de la fosa glenoidea, y cuatro tipos de atrofia en el omóplato.

Fase	Edad
1	< 25 años
2	25-30 años
3	< 45 años
4	> 30 años

- Fase 1. Superficie vascularizada. Se observan finas líneas.
- Fase 2. Superficie fuertemente vascularizada. Las líneas sólo son observable bajo transiluminación.
- Fase 3. Se localizan áreas de atrofia observables bajo transiluminación especialmente en la fosa infraespinosa.
- Fase 4. Área infraespinosa plegada y encorvada.

Actualmente con esta técnica se diferencian dos únicos grupos de edad: inferior a los 25 años y superior a los 50 años.

En otros huesos del esqueleto humano también se producen alteraciones conforme avanza la edad. Todos ellos hacen referencia a cambios morfológicos como pueden ser la pérdida de tejido esponjoso de las epífisis de los huesos largos o la disminución del espesor del hueso cortical, en particular de los huesos largos de las extremidades.

Asimismo se pueden utilizar otras metodologías útiles para la estimación de la edad como la técnica de osteodensitometría radiológica o de rayos X. Este método se basa en la evaluación de los cambios esqueléticos que incluyen la involución de las epífisis y otras zonas esponjosas, la mineralización, la medida del grosor del hueso compacto y la determinación de la densidad ósea. De todos ellos el más utilizado es el estudio de la progresión de la reabsorción del córtex del endostio con expansión de la cavidad medular. Este análisis se basa en la alteración en los rasgos de las trabéculas. La mayoría de estudios se han centrado, pues, en el análisis de las regiones epifisarias de los huesos largos.

4.3.9. MÉTODOS HISTOMORFOMÉTRICOS

El hueso es un tejido que se halla en constante remodelación desde el nacimiento hasta la muerte del individuo, por lo que su estudio puede aportar información sobre la edad de muerte del mismo.

La técnica de histomorfometría es aplicable en secciones transversales de la mitad de la diáfisis de humeros, fémures, tibias y peronés, y se basa en el recuento de los osteones, de los fragmentos de los viejos osteones, el porcentaje de la circunferencia lamelar del hueso y en el número de canales que no son de Havers, todos ellos asociados a cambios con la edad. Esta cuantificación se lleva a cabo en las cuatro regiones del hueso (anterior, posterior, medial y lateral). Los osteones secundarios se distinguen de los fragmentos de osteones por que conservan un 80 % de los mismos, no observándose remodelaciones significativas debidas a otras generaciones de osteones y poseyendo intacto el canal de Havers. Asimismo no se incluyen los osteones primarios. La circunferencia lamelar del hueso consiste en las bandas concéntricas del hueso no remodelado.

Se cuantifican las cuatro variables para los cuatro campos de cada hueso y se aplican fórmulas de regresión. Todas ellas se calculan en valores absolutos, siendo, pues, necesario conocer la superficie analizada que, según el método, varía. Existen modificaciones en el método según los huesos estudiados.

En general se considera más conveniente hacer cortes transversales que extraer un núcleo, así como hacer dos cortes del hueso. La utilización de la porción interna del hueso puede llevar a falsas estimaciones, ya que los osteones internos están afectados por factores como la dieta, enfermedades, estrés biomecánico, genética, género, así como por la edad. Asimismo las enfermedades que dejan huella en el hueso, como pueda ser la osteoporosis, pueden tener influencia en la estimación de la edad de muerte del individuo.

Sin embargo, se trata de un método destructivo y que implica un cierto coste económico, lo que hace que se reduzca su aplicabilidad.

CAPÍTULO 5

DETERMINACIÓN DEL SEXO

En la especie humana, como en casi todos los primates, el dimorfismo sexual es ostensible y la hembra tiene menor tamaño que el macho, siendo aproximadamente el sexo femenino un 10 % menos voluminoso que el masculino. Precisamente a causa de este dimorfismo, cuando disponemos de un esqueleto completo en individuos adultos, la determinación del sexo generalmente suele ser fácil, sobre todo basándonos en la morfología de la pelvis, el segmento esquelético más diferenciado, pero también en algunas diferencias en las proporciones corporales, como son la menor anchura de la cintura escapular y el tórax, extremidades inferiores algo más cortas y algunos rasgos craneales (fig. 5.1).

El diagnóstico se complica cuando no disponemos de un esqueleto de adulto completo, en ocasiones un solo hueso, pero con frecuencia se puede llegar a un diagnóstico sexual o por lo menos intuirlo. En los individuos inmaduros, de forma mucho más acusada cuanto menor es su edad, el problema puede llegar a ser muy complejo e incluso imposible. A continuación nos ocuparemos de las características sectoriales de los individuos adultos y luego haremos una breve referencia a los subadultos.

En algunos casos, aunque se disponga de un esqueleto adulto completo, no podremos determinar el sexo, pues unos caracteres nos parecerán de un sexo, pero otros se asemejarán a los del otro sexo. Cuando esto ocurre, diremos que se trata de un esqueleto *alofiso*, que expresa que los caracteres en que nos podemos basar para el diagnóstico no están bien definidos y no nos atrevemos a decantarnos por uno u otro sexo. Consideramos importante aclarar que no es equivalente el término *alofiso* que el de sexo indeterminable. En el primer caso, la morfología intrínseca de los huesos en los que solemos basar el diagnóstico sexual no tiene bien definidas sus características a favor de determinado sexo o las de un sector son contrapuestas a las de los otros segmentos, mientras que en el segundo caso no disponemos de aquellos huesos en que solemos apoyarnos para el diagnóstico.

5.1. Características sexuales en los adultos

5.1.1. CRÁNEO

En general, la frente asciende con mayor inclinación en el varón que en la mujer, siendo en ésta más vertical y curvándose, aproximadamente a los dos tercios, de

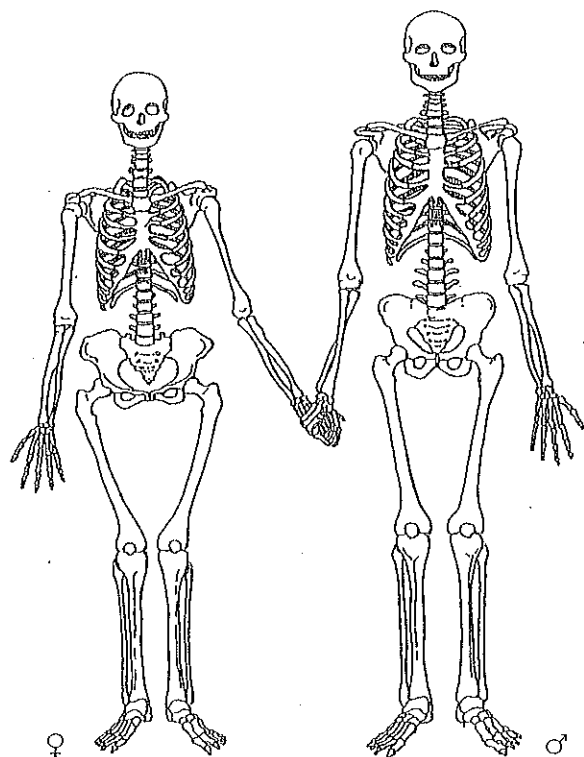


FIG. 5.1. Entre estos dos esqueletos se constatan los caracteres corporales de tipo general que hemos mencionado.

forma intensa. En cierto modo esta morfología tiene un gran parecido con la morfología del hueso frontal infantil. Los arcos superciliares son mucho más acusados en el varón que en la mujer e incluso puede esbozarse un *torus* supraorbitario, circunstancia presente en algunos *Homo* como en los neandertalenses o en los *Homo erectus*. El inión suele ser mucho más robusto en los hombres que en las mujeres, con frecuencia con gruesas líneas curvas occipitales y la cresta sagital gruesa. Las apófisis mastoides acostumbran a ser de menor tamaño en las mujeres que en los hombres y cuando se observa el cráneo por la norma superior quedan ocultas a la vista, pues se inclinan hacia la línea media, mientras que en el varón suelen ser más grandes y extravertidas. Las mayores dimensiones de estas estructuras de la parte posterior del neurocráneo están en relación con la robustez de la musculatura que en ellas se inserta, que suele ser mayor en el hombre. Sin embargo, no hemos de olvidar que, según las diversas culturas, en muchos casos, las mujeres también realizan trabajos físicos duros que pueden dar lugar a un mayor desarrollo de estas estructuras, circunstancia que siempre hemos de tener presente en cualquier estudio (fig. 5.2).

DETERMINACIÓN DEL SEXO

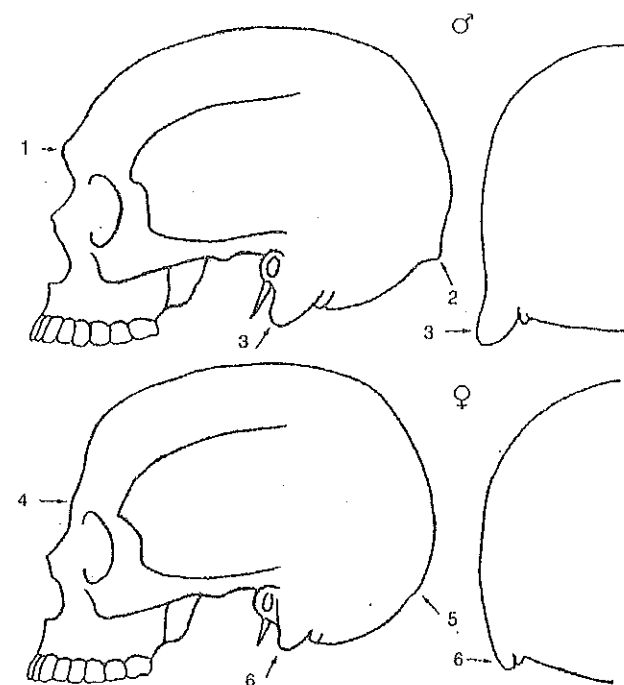


FIG. 5.2. Arriba, cráneo masculino y abajo, cráneo femenino, vistos por su lado izquierdo posterior. La mayor inclinación del frontal en el varón es muy evidente, y las flechas marcan las otras estructuras diferenciales. 1 y 4, saliente de los arcos superciliares; 2 y 5, inión; 6, apófisis mastoides.

Respecto a las apófisis mastoides, los estudios de Hoshi (1972) sobre la reg mastoidea establecen tres tipologías referidas a su frecuencia según el sexo (fig. 5).

A nivel del cráneo también es importante la mandíbula, que en general es mucho más grácil en el sexo femenino, con el mentón redondeado, sin escotadura infisaria mentoniana o muy poco marcada, y no suele haber trigono mentoniano eversión de los ángulos gonianos; mientras que en el sexo masculino la mandíbula suele ser robusta, el trigono mentoniano acostumbra a estar bien marcado, así como la escotadura infrasinisaria y, con frecuencia, los ángulos gonianos están evertidos la superficie próxima a ellos suele ser rugosa para la inserción de los músculos mentoneros (fig. 5.4).

5.1.2. PELVIS

Como ya dijimos al principio, la pelvis es la región del esqueleto que mejor diferencia al sexo femenino del masculino y está formada por ambos coxales y el sac

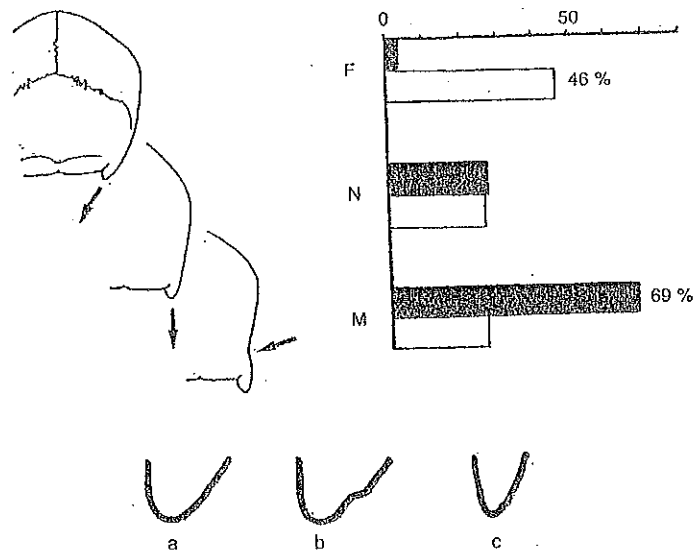


FIG. 5.3. Arriba: clasificación de la apófisis mastoides según Hoshi; en negro, sexo femenino y en blanco masculino. F, femenina; N, indefinida; M, masculina. Abajo: a, borde externo inclinado hacia adentro (♀); b, presencia de un surco próximo a su vértice (♂); c, casi simétrica (♂).

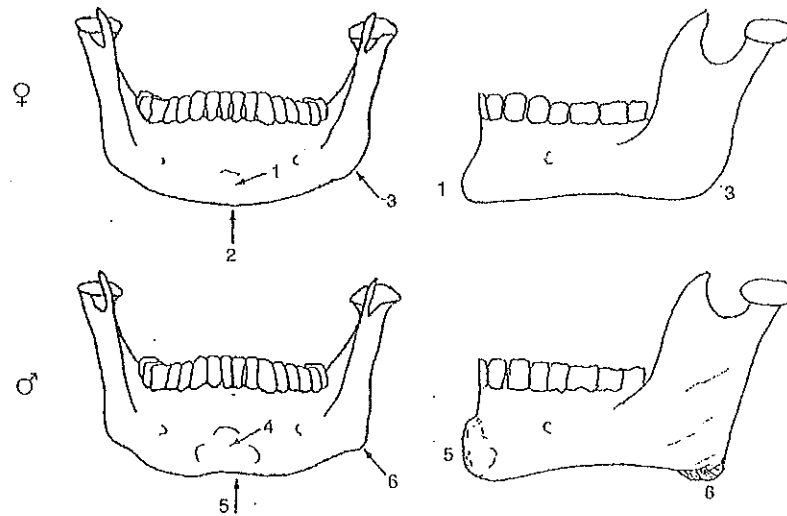


FIG. 5.4. Arriba, mandíbula femenina y abajo, masculina. 1 y 4, mentón; 2 y 6, escotadura sinfisaria; 3 y 5, ángulo goníaco.

DETERMINACIÓN DEL SEXO

Diferencias sexuales entre la pelvis femenina y la masculina

La pelvis femenina se caracteriza por ser más ancha que la masculina (distancia entre los bordes superiores de ambas crestas ilíacas) y más baja (altura del coxal quierdo), siendo también más amplia en todos sus diámetros la pelvis menor (fig. 5.4).

La determinación del ángulo subpúbico puede realizarse de forma simplificada según los esquemas de las figuras 5.6 y 5.7.

Algunos datos fáciles de obtener ayudan a la determinación del sexo: un sacro con su cara anterior muy excavada es favorable al sexo femenino; una morfología trébol del estrecho de la pelvis menor es favorable al sexo masculino; y una mayor distancia entre los vértices de las espinas ciáticas (fig. 5.8), así como la mayor apertura de la escotadura ciática, son propias del sexo femenino (fig. 5.9). La cara superior del pubis es plana en el hombre y curvada en la mujer, según Ubelaker (1980) (fig. 5.10).

Según Sutherland y Suchey (1991), el desarrollo del arco del pubis por su cara ventral permite determinar el sexo en el 96 % de los casos (fig. 5.11).

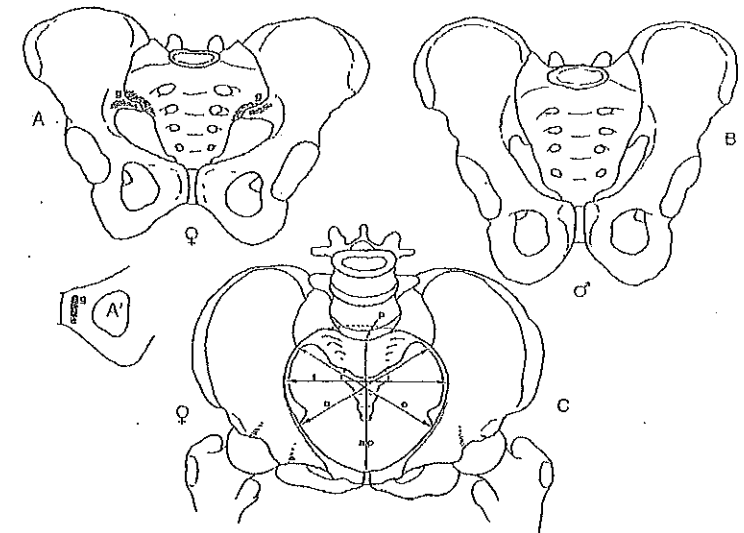


FIG. 5.5. Diferencias entre la pelvis masculina y femenina. A) Pelvis femenina que permite apreciar el predominio franco de su anchura sobre su altura, con el orificio obturador de su lueta triangular y el ángulo subpúbico amplio; las líneas negras, a nivel de los bordes externos del sacro y en sus proximidades en el ala ilíaca, corresponden a las frecuentes cicatrices en forma de ligeras crestas exostóticas que pueden aparecer después de los partos. A') cara interna de la región pubiana con una cicatriz postparto. B) Pelvis masculina, más alta y con el ángulo subpúbico más cerrado. C) Diámetros de la pelvis menor femenina: t) diámetro transversal máximo entre ambas líneas innominadas; ap) diámetro anteroposterior; p) promontorio sínfisis pubiana; o) diámetros oblicuos.

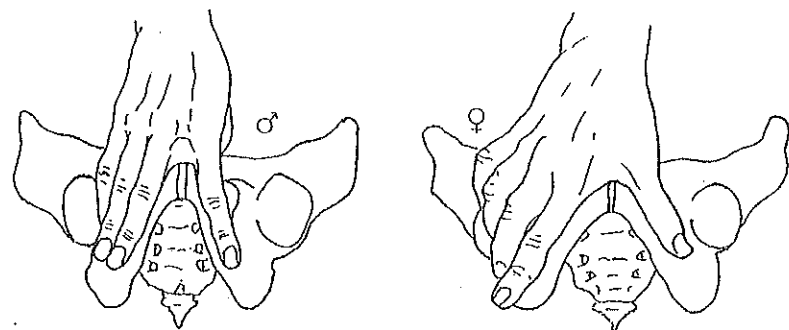


FIG. 5.6. Método de Gardner para determinar el ángulo subpúbico en relación con el sexo.

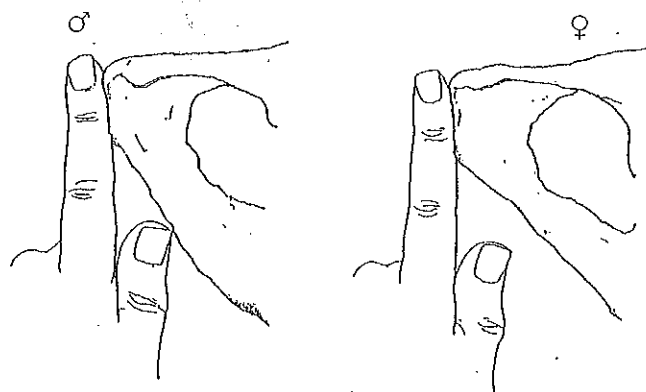


FIG. 5.7. Arriba: regla empírica para determinar el sexo. Abajo: esquema del ángulo subpúbico; cuando es de 70° o menos se considera masculino y cuando es mayor femenino.

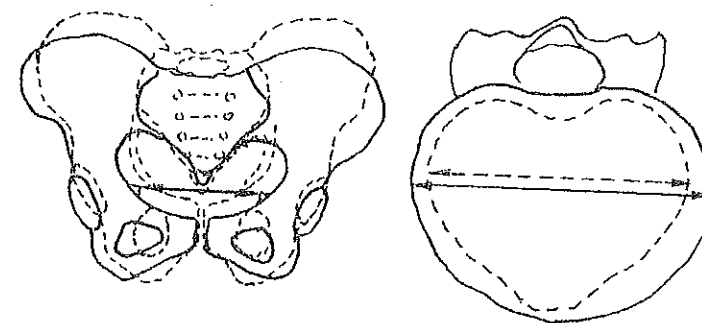


FIG. 5.8. En trazo discontinuo pelvis masculina y en continuo femenina, que muestra la menor distancia entre las espinas ciáticas y la forma en trilobulada de la pelvis menor masculina.

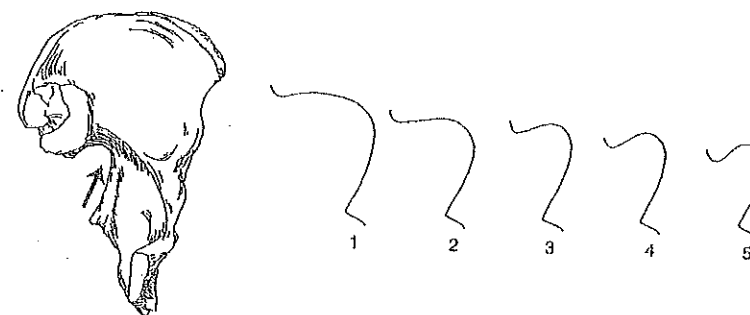


FIG. 5.9. Escotadura ciática mayor, según Buikstra y Ubelaker (1994). La morfología 1 es típica del sexo femenino.

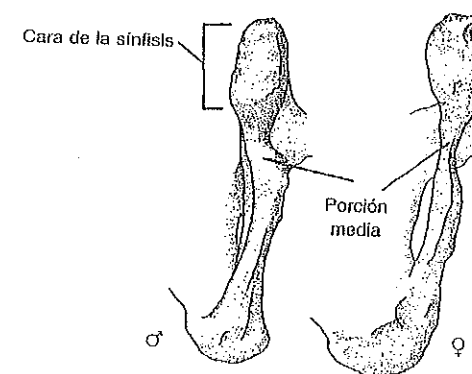


FIG. 5.10. Morfología de la sínfisis masculina y femenina, según Ubelaker.

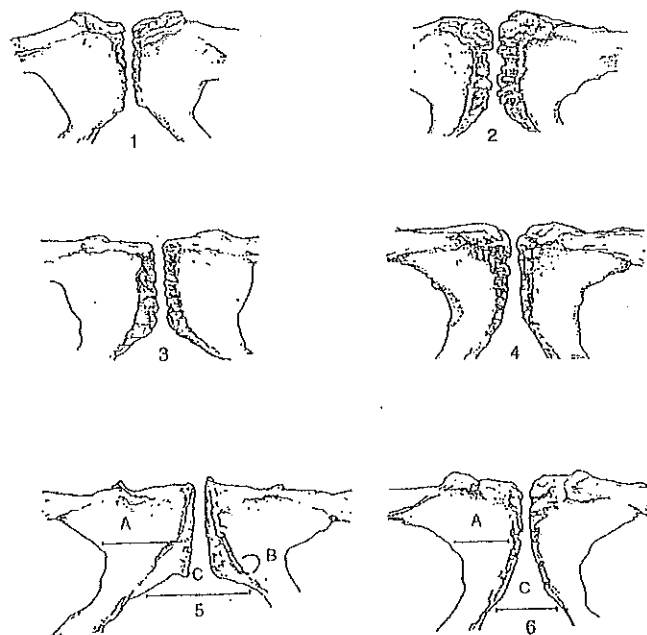


FIG. 5.11. 1) adolescente (♀) antes de desarrollarse el arco; 2) adolescente (♀) con el arco precursor; 3) mujer de 23 años con el arco bien delineado; 4) varón con una arruga a lo largo de la sínfisis, pero no hay arco; 5-6) comparación entre el pubis de una mujer y el pubis masculino, que permite apreciar que el pubis (A) es más ancho en la mujer (5), el ángulo subpubiano (C) es más abierto y el arco ventral (B) está bien definido. Estas diferencias son ostensibles con respecto al varón (6).

Por último, tanto en el sacro como en los coxales se pueden encontrar en ocasiones, cuando ha habido gestaciones, signos cicatriciales *postpartum* en los huesos femeninos (fig. 5.12)

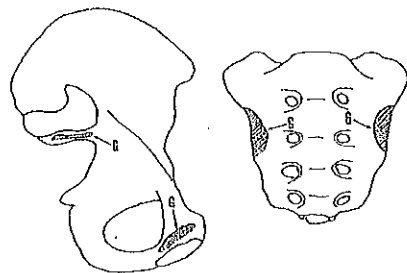


FIG. 5.12. Cicatrices óseas secundarias al parto (trazo tallado).

También se puede emplear el índice isquiopúbico de Schultz:

$$\text{Longitud del pubis} \times 100 / \text{longitud del isquión}$$

Es de alrededor de 155 en el hombre y oscila entre 160-170 en la mujer.

5.1.3. HUESOS DE LAS EXTREMIDADES

Las dimensiones de los huesos de las extremidades, como hemos descrito en los caracteres antropológicos, permiten determinar en las medidas extremas de los huesos largos el sexo probable del individuo, correspondiendo los de mayor tamaño y robustez al masculino y las menores y más gráciles a las mujeres, con una zona intermedia de sexo indeterminable, como se expone en el estudio antropológico de cada hueso.

5.1.4. DETERMINACIÓN DEL SEXO EN LOS INDIVIDUOS INMADUROS

Consideramos que el problema es distinto, siempre en relación directa con la edad del individuo, pues, cuando nos aproximamos a la pubertad y a partir de ésta, aunque la sinostosis de algunos huesos no haya tenido lugar, en general ya se puede aventurar un diagnóstico sexual teniendo en cuenta los mismos criterios que para el adulto. Sin embargo, en la primera infancia, e incluso en la segunda, el margen de error es muy amplio, aunque algunos autores, como Fazekas y Kósa (1978) y Schutkowski (1993), lo consideran factible. Como quiera que por su complejidad se aparta de los objetivos de este libro, las personas interesadas en el tema pueden consultar estas obras.

Actualmente se utiliza el cálculo de funciones discriminantes obtenidas a partir de una o más medidas pertenecientes a uno o más huesos, normalmente largos. Estas funciones permiten determinar el sexo de individuos en muy mal estado de conservación y de las que no se conservan huesos diagnósticos como la pelvis o el cráneo. Se recomienda realizar funciones discriminantes a partir de los individuos bien diagnosticados de la misma población o en su defecto aplicar funciones discriminantes de poblaciones similares. Sin embargo, y hasta la actualidad, no son muchas las poblaciones descritas a partir de estos parámetros.

CAPÍTULO 6

DETERMINACIÓN DE LA ESTATURA

La problemática en la determinación de la estatura en los individuos adultos viene dada por que se basa en las longitudes de los huesos largos de las extremidades y no hay ningún método seguro, dado que esta valoración se hace respecto a algunas series que son las de referencia, dándose más valor a los huesos de las extremidades inferiores que de las superiores, pues suelen influir más en la estatura de los individuos. También se puede recurrir a determinadas fórmulas, que, como las tablas, no están exentas de error. Se debe tener en cuenta que entre los individuos de una misma tipología no hay una correlación constante entre la longitud de las extremidades inferiores y las superiores; también las proporciones varían entre el sexo masculino y el femenino, circunstancia que obliga a realizar cuadros separados para mujeres y hombres. Algunas series se basan en individuos de áreas muy concretas, lo que hace que su valoración sea discutible al aplicarla a otras series alejadas del lugar de referencia; a pesar de todo, no tenemos más remedio que referirnos a alguna de las que están en uso, aunque podemos recurrir a varias tablas y así comparar los resultados; sin embargo, el margen de error puede ser importante. Un factor que también se ha de tener en cuenta es la edad de los individuos adultos, circunstancia que ha obligado a la aplicación de factores de corrección, aunque con frecuencia lo difícil es saber cuál era la edad del esqueleto en estudio. Las tablas más usadas son la de Manouvrier (1983) y la de Trotter y Gleser (1951, 1958). La primera hace referencia a una población blanca de París, mientras que la segunda se basa en una población norteamericana (1951), que posteriormente se ha rectificado varias veces (1951, 1952), pues incluye blancos y negros, procediéndose a una revaluación en 1958. También se puede evaluar la altura del raquis en función del porcentaje del cuerpo de cada vértebra, excluyendo el sacro. Al final valoraremos la estatura de los fetos y de los individuos inmaduros.

Altura media de cada vértebra del raquis en tanto por ciento:

<i>Cervicales</i>		<i>Dorsales</i>				<i>Lumbares</i>	
C2	7,8	D1	3,41	D7	4,19	L1	5,53
C3	2,8	D2	3,61	D8	4,24	L2	5,62
C4	2,73	D3	3,72	D9	4,35	L3	5,66
C5	2,665	D4	3,83	D10	6,61	L4	5,63
C6	2,665	D5	3,98	D11	4,96	L5	5,76
C7	2,95	D6	4,10	D12	5,23		

Determinación de la estatura a partir de los huesos largos, según Manouvrier

<i>Hombre blancos</i>						
Húmero	Radio	Ulna	Estatura en mm	Fémur	Tibia	Fíbula
295	213	227	1530	392	319	318
298	216	231	1552	398	324	323
302	219	235	1571	404	330	328
306	222	239	1590	410	335	333
309	225	243	1605	416	340	338
313	229	246	1625	422	346	344
316	232	249	1634	428	351	349
320	236	253	1644	434	357	353
324	239	257	1654	440	362	358
328	243	260	1666	446	368	363
332	246	263	1677	453	373	368
336	249	266	1668	460	378	373
340	252	270	1697	467	383	378
344	255	273	1716	475	389	383
348	258	276	1730	482	394	388
352	261	280	1754	490	400	393
356	264	283	1767	497	405	398
360	267	287	1785	504	410	403
364	270	290	1812	512	415	408
368	273	293	1830	519	420	413

Mujeres blancas

Húmero	Radio	Ulna	Estatura en mm	Fémur	Tibia	Fíbula
263	193	203	1400	363	284	283
266	195	206	1420	368	289	288
270	197	209	1440	373	294	293
273	199	212	1455	378	299	298
276	201	215	1470	383	304	303
279	203	217	1488	388	309	307
282	205	219	1497	393	314	311
285	207	222	1513	398	319	316
289	209	225	1528	403	324	320
292	211	228	1543	408	329	325
297	214	231	1556	415	334	330
302	218	235	1568	422	340	336
307	222	239	1582	429	346	341
313	226	243	1595	436	352	346
318	230	247	1612	443	358	351
324	234	251	1630	450	364	356
329	238	255	1650	457	370	361
334	242	258	1670	464	376	366
339	246	261	1692	471	382	371
344	250	264	1715	478	388	376

Cuando en la tabla precedente los huesos no alcancen o sobrepasen las cifras mínimas o máximas, se multiplicará por los siguientes índices:

más cortos:	4,93	6,70	6,26	hombres	3,53	4,32	4,37
	4,98	7,00	6,49	mujeres	3,58	4,42	4,52
más largos:	5,25	7,11	6,06	hombres	3,92	4,80	4,82
	5,44	7,44	7,00	mujeres	3,87	4,85	4,88

Determinación de la estatura por la longitud de los huesos según Trotter y Gleser

<i>Hombre blancos</i>							
Húmero	Radio	Ulna	Estatura en cm	Fémur	Tibia	Fémur	Fémur + tibia
265	193	211	152	381	291	302	685
268	196	213	153	385	295	299	693
271	198	216	154	389	299	307	701
275	201	219	155	393	303	311	708
278	204	222	156	398	307	314	716
281	206	224	157	402	311	318	723
284	209	227	158	406	315	322	731
288	212	230	159	410	319	326	738
291	214	232	160	414	323	329	746
294	217	235	161	419	327	333	753
297	220	238	162	423	331	337	761
301	222	240	163	427	335	340	769
304	225	243	164	431	339	344	776
307	228	246	165	435	343	348	784
310	230	249	166	440	347	352	791
314	233	251	167	444	351	355	799
317	235	254	168	448	355	359	806
320	238	257	169	452	359	363	814
323	241	259	170	456	363	367	821
327	243	262	171	461	367	370	829
330	246	265	172	465	371	374	837
333	249	267	173	469	375	378	844
336	251	270	174	473	379	381	852
339	254	273	175	477	383	385	859
343	257	276	176	482	386	389	867
346	259	278	177	486	390	393	874
349	262	281	178	490	394	396	882
352	265	284	179	494	398	400	889
356	267	286	180	498	402	404	897
359	270	289	181	503	406	408	905
362	272	292	182	507	410	411	912
365	275	294	183	511	414	415	920
369	278	297	184	515	418	419	927
372	280	300	185	519	422	422	935
375	283	303	186	524	426	426	942
378	286	305	187	528	430	430	950
382	288	308	188	532	434	434	957
385	291	311	189	536	438	437	965
388	294	313	190	540	442	441	973
391	296	316	191	545	446	445	980
395	299	319	192	549	450	449	988
398	302	321	193	553	454	452	995
401	304	324	194	557	458	456	1.003
404	307	327	195	561	462	460	1.010
408	309	330	196	566	463	463	1.018
411	312	332	197	570	470	467	1.026
414	315	335	198	574	474	471	1.033

Determinación de la estatura por la longitud de los huesos, según Trotter y Gleser

Húmero	Radio	Ulna	Mujeres blancas				
			Estatura en cm	Fémur	Tibia	Fémur	Fémur + tibia
244	179	193	140	348	271	274	624
247	182	195	141	352	274	278	632
250	184	197	142	356	277	281	639
253	186	200	143	360	281	285	646
256	188	202	144	364	284	288	653
259	190	204	145	368	288	291	660
262	192	207	146	372	291	295	668
265	194	209	147	376	295	298	675
268	196	211	148	380	292	302	682
271	198	214	149	384	302	305	689
274	201	216	150	388	305	309	696
277	203	218	151	392	309	312	704
280	205	221	152	396	312	315	711
283	207	223	153	400	315	319	718
286	209	225	154	404	319	322	725
289	211	228	155	409	322	326	732
292	213	230	156	413	326	329	740
295	215	232	157	417	329	332	747
298	217	235	158	421	333	336	754
301	220	237	159	425	336	340	761
304	222	239	160	429	340	343	768
307	224	242	161	433	343	346	776
310	226	244	162	437	346	349	783
313	228	246	163	441	350	353	790
316	230	249	164	445	353	356	797
319	232	251	165	449	357	360	804
322	234	253	166	453	360	363	812
324	236	256	167	457	364	366	819
327	239	258	168	461	367	370	826
330	241	261	169	465	371	373	833
333	243	263	170	469	374	377	840
336	245	265	171	473	377	380	847
339	247	268	172	477	381	384	855
342	249	270	173	481	384	387	862
345	251	272	174	485	388	390	869
348	253	275	175	489	391	394	876
351	255	277	176	494	395	397	883
354	258	279	177	498	398	401	891
357	260	282	178	502	402	404	898
360	262	284	179	506	405	407	905
363	264	286	180	510	409	411	912
366	266	289	181	514	412	414	919
369	268	291	182	518	415	418	927
372	270	293	183	522	419	421	934
375	272	296	184	526	422	425	941

Corrección en mm de las tablas de Trotter y Gleser en consideración a la edad de los sujetos entre los 45 y los 85 años

Edad	♂	♀	Edad	♂	♀	Edad	♂	♀
46	2,5	0,0	59	10,5	6,0	73	25,9	25,2
47	2,9	0,0	60	11,5	7,0	74	27,2	27,0
48	3,3	0,1	61	12,4	8,0	75	28,6	28,8
49	3,8	0,2	62	13,4	9,2	76	29,9	30,7
50	4,3	0,4	63	14,4	10,3	77	31,3	32,6
51	4,8	0,7	64	15,4	11,6	78	32,7	34,5
52	5,4	1,1	65	16,4	12,9	79	34,2	36,5
53	6,1	1,6	66	17,5	14,5	80	35,6	38,5
54	6,7	2,1	67	18,6	15,6	81	37,1	40,5
55	7,4	2,8	68	19,8	17,1	82	38,6	42,6
56	8,2	3,5	69	21,0	18,6	83	40,1	44,7
57	8,9	4,2	70	22,2	20,2	84	41,7	46,8
58	9,8	5,1	71	23,4	21,8	85	43,2	49,0
			72	24,7	23,5			

Determinación de la estatura de un individuo en función del fémur o la tibia según Pearson (en cm):

Hombres	Mujeres
Estatura = fémur $\times$ 1,88 + 81,31	Estatura = fémur $\times$ 1,94 + 72,84
Estatura = tibia $\times$ 2,38 + 78,66	Estatura = tibia $\times$ 74,77 + 74,77

Fórmula de Sjøvold para adultos de ambos sexos y todas las edades:

$$\text{Estatura} = 3,01 \times \text{anchura bicondítea del fémur} + 32,52 \text{ cm}$$

Determinación de la estatura en los individuos inmaduros

Fórmula de Olivier y Pineaud (1958), para la determinación de la edad fetal

$$6,29 \times \text{longitud del fémur} - 4,42 \pm 1,82 \text{ cm}$$

$$13,8 \times \text{longitud de la tibia} - 3,55 \pm 1,92 \text{ cm}$$

$$7,85 \times \text{longitud del peroné} - 2,78 \pm 1,65 \text{ cm}$$

$$7,92 \times \text{longitud del húmero} - 0,32 \pm 1,65$$

$$13,8 \times \text{longitud del radio} - 2,85 \pm 1,82$$

$$8,73 \times \text{longitud del cúbito} - 1,07 \pm 1,59$$

Determinación de la estatura infantil en función de la longitud del fémur sin epífisis, tomada en cm, según Stewart y Trotter (1954):

Fémur	Altura	Fémur	Altura
80	50	145	89,5
85	55	150	93
90	58,5	155	94,5
95	61,5	160	96,75
100	64,5	165	99,25
105	67,5	170	101,5
110	73	175	103,5
120	76,5	180	105,5
125	79	185	107,5
130	81,5	190	109,5
135	84,5	195	111
140	87	200	114

Determinación de la estatura en los individuos inmaduros en función del fémur sin epífisis, medidas en mm, según Olivier (1960):

Fémur	Talla	Fémur	Talla	Fémur	Talla
80	500	155	945	260	1.302
85	550	160	967	270	1.332
90	585	165	992	280	1.357
95	615	170	1.015	290	1.385
100	645	175	1.035	300	1.410
105	675	180	1.055	310	1.435
110	700	185	1.075	320	1.460
115	730	190	1.095	330	1.487
120	765	195	1.110	340	1.511
125	790	200	1.140	350	1.537
130	815	210	1.160	360	1.560
135	845	220	1.190	370	1.587
140	870	230	1.220	380	1.617
145	895	240	1.250	390	1.650
150	930	250	1.275	400	1.700

Nomenclatura de los individuos según su estatura, según Martín y Saller (1957)

El aumento o la disminución de la estatura puede ser de dos tipos, uno *armónico* y otro desproporcionado, en que generalmente las extremidades o el tronco son mayores o menores de lo que les correspondía, y que sería *disarmónico*.

La población europea en general ha aumentado de estatura, o sea que el cuadro precedente ha quedado anticuado y, según los datos que en él se exponen, la mayoría de los jugadores de baloncesto, que con frecuencia superan los dos metros, serían gigantes y nadie duda de que se trata de individuos normales.

CUADRO 6.1. Clases estaturales, según Martín y Saller (1957).
1, camesomos; 2, mesosomos; 3, hipsisomos.

Denominación		♂	♀
1	Enanos	menos de 130 cm	menos de 121 cm
	Muy bajos	130,0-149,9 cm	121,0-139,9 cm
	Bajos	150,0-159,9 cm	140,0-148,9 cm
2	Submedianos	160,0-163,9 cm	149,0-152,9 cm
	Medianos	164,0-166,9 cm	153,0-155,9 cm
	Supermedianos	167,0-169,9 cm	156,0-158,9 cm
3	Altos	170,0-179,9 cm	159,0-167,9 cm
	Muy altos	180,0-199,9 cm	168,0-186,9 cm
	Gigantes	más de 2 m	más de 187 cm

CAPÍTULO 7

ANTROPOLOGÍA DE CAMPO

Un hueso por sí mismo aporta poca información, siendo el conjunto de los datos obtenidos en un determinado contexto el que permite interpretar y extraer el máximo de conocimientos sobre el mismo. Es por ello imprescindible obtener esos datos, tanto arqueológicos como propiamente antropológicos durante la etapa de excavación de los mismos y, en primer lugar, exponiendo el esqueleto totalmente a la luz. De este modo se puede extraer el máximo de información *in situ* que podría perderse en un proceso de levantamiento precipitado de los huesos (tales como la disposición anormal de algunas articulaciones, fracturas antiguas, pequeñas remociones o la edad o el sexo del individuo). Se recomienda que esta operación se haga meticulosamente, pero con la menor demora posible, para evitar efectos secundarios como los cambios bruscos de temperatura y humedad, o incluso el expolio de los restos.

La exposición lo más general posible de los restos humanos puede evitar en la mayoría de los casos una mala interpretación de los procesos que afectan a un cadáver y a sus restos *post mortem* y que pueden conducir a la confusión de una patología con lo que se ha dado en llamar pseudopatología, aspecto ligado a la tafonomía. La valoración tafonómica permite discernir entre las modificaciones producidas en vida del individuo o las que se producen durante o después de la descomposición. En este punto, buena parte de los diagnósticos diferenciales de las modificaciones de lo que se ha establecido como *normal* debe contrastarse con las alteraciones propiamente tafonómicas. Son muchas las variables que intervienen en los procesos *post mortem* haciendo necesaria una valoración tafonómica de cada caso. Las alteraciones tafonómicas pueden ser debidas a:

- Agentes físicos y mecánicos, con capacidad de producir alteraciones morfológicas en los restos humanos.
- Agentes químicos, con capacidad de alterar la composición de los restos.
- Agentes biológicos que alteran la morfología y la composición.

Todo ello debe tenerse en cuenta antes y durante la recogida del material antropológico para poder disponer de la máxima de información en su posterior estudio en el laboratorio. Es necesario, por lo que al material antropológico se refiere, que a lo largo de la excavación se realice: un buen reportaje fotográfico de cada enterramiento y de aspectos concretos como puedan ser algunas patologías; una buena planimetría

en la que en los casos de enterramientos secundarios será imprescindible numerar cada uno de los huesos; un registro sobre la conservación y contenido de la estructura; la localización de los restos, su orientación, profundidad y dimensiones; la presencia de ofrendas y ajuar funerario y su disposición; la presencia de cualquier tipo de restos animales; la toma de algunas medidas *in situ* de los huesos —altura total, longitudes, etcétera, ya que en algunos casos es imposible la reconstrucción total de los huesos y esta información será irrecuperable—; y la consideración de cualquier particularidad que presente un hueso o disposición del mismo, ya que este extremo podría aportar detalles sobre algunas enfermedades o anomalías. Asimismo es necesario prestar especial atención a las características y contenido de la matriz sedimentaria que está en contacto con los restos, conservando muestras de la misma y cribando el resto meticulosamente, ya que podría desestimarse gran cantidad de valiosa información (piedras de riñón, núcleos de osificación, gérmenes dentarios, pequeños elementos esqueléticos de individuos perinatales, etc.).

El conjunto de la información debe recogerse en una ficha que resulte lo más completa posible, pero siendo al mismo tiempo de fácil manejo en el campo. Se pueden sugerir algunos de los aspectos fundamentales que en ellas deben recogerse y la terminología que se recomienda.

Localización: todos los huesos y artefactos de un enterramiento deben ser coordinados y dibujados a escala.

Deposición: se refiere a la configuración general del cuerpo en la sepultura; decúbito supino, decúbito lateral, decúbito prono.

Posición: no se refiere a la posición relativa al enterramiento o al suelo o a los puntos cardinales, sino, omitiendo estos aspectos, la relación de los segmentos corporales entre sí. En este caso la terminología habitual suele ser: extendido, semiflexionado, flexionado, altamente flexionado, aunque a menudo se utilicen también términos como: contraído, fetal, *squatting*, entre otros. Algunas veces, para tal descripción es útil recurrir a tres componentes anatómicos diferentes: las piernas, los brazos y la cabeza. Se recomienda utilizar las expresiones extendido, semiflexionado, flexionado, altamente flexionado, para las piernas. Extendido representa tener los muslos prácticamente rectos y con un ángulo de 180° respecto al cuerpo; semiflexionado, cuando el eje del fémur respecto al del cuerpo se encuentra entre 90°-180°; flexionado, cuando hay un ángulo menor de 90° y, por último, altamente flexionado, con un ángulo aproximado de 0°. En esta descripción no se considera la parte distal de la extremidad inferior, la pierna, respecto a la superior, el muslo, siendo recomendable detallar la posición de una respecto a la otra, describiendo aproximadamente los grados entre ambos segmentos de la extremidad.

El segundo componente a considerar, el brazo, puede describirse mediante cuatro categorías: extendidos cerca del cuerpo, cruzados por encima de la pelvis, cruzados en el pecho, dirigidos hacia la cabeza.

En cuanto al último componente, la cabeza, se refiere a la dirección hacia donde mira: hacia la derecha, hacia la izquierda, hacia arriba, o algunas variaciones como hacia la barbilla o hacia atrás.

Orientación: cuando un esqueleto descansa sobre su parte anterior, posterior o lateral, la orientación hace referencia a la cabeza en relación al eje cabeza-pelvis. Cuando el esqueleto está «sentado», es hacia donde mira el cuerpo.

Consideración especial merece el tratamiento de las articulaciones. La descripción detallada de cómo se encuentran algunas articulaciones es de gran utilidad en enterramientos secundarios, ya que permite saber de la existencia de ligamentos u otros tejidos que sujetaban los huesos, completa o parcialmente, cuando se realizó el enterramiento, y, por lo tanto, la posible duración del período de putrefacción. En otro tipo de enterramientos, las articulaciones aportarán información posterior a la deposición del cadáver, sobre el proceso de colmatación y otros aspectos relacionados con las condiciones de enterramiento.

7.1. Tipos de enterramiento

La toma de datos está condicionada en gran parte por el tipo de enterramiento, observándose algunas diferencias si se trata de enterramientos primarios o secundarios.

7.1.1. ENTERRAMIENTOS PRIMARIOS

Se trata del depósito de un cadáver en su ubicación definitiva. Pueden ser consecuencia de un ritual o simplemente del lugar de depósito de un cadáver.

Un enterramiento primario puede ser individual o colectivo. En el primer caso, el esqueleto estará dispuesto tal cual fue depositado, y sólo presentará posibles remociones por efecto de algunos animales, plantas o procesos sedimentarios. En el segundo caso, obviamente se trata de un enterramiento de más de un cadáver, lo cual puede significar un desplazamiento de los restos más antiguos para acondicionar nuevos restos. Ello puede significar que los primeros se presenten total o parcialmente desarticulados, sin que ello suponga el carácter secundario de los restos originales.

En un enterramiento primario individual se puede conseguir el máximo de información con mayor facilidad. Pueden, pues, obtenerse datos como la posición relativa de los distintos elementos esqueléticos; el grado de conservación de las posiciones anatómicas relativas; la conservación o desaparición de ciertos elementos; los desplazamientos de los restos; las medidas *in situ* de los restos esqueléticos; las dimensiones y localización de todo el conjunto con la orientación, profundidad y cotas; la localización de huesos y artefactos; las condiciones de la deposición; la posición vertical relativa del esqueleto respecto al plano horizontal; o el grado de contracción del individuo al ser enterrado. Asimismo se pueden observar alteraciones en las articulaciones asociadas a alguna patología, o posibles fracturas causantes de la muerte que, con la extracción de los restos, podrían conducir a una interpretación errónea. También se puede realizar la recogida de unas medidas mínimas sobre partes del esqueleto, como en el caso de algunas medidas de referencia útiles (para el cálculo de la estatura por ejemplo o el diagnóstico de edad y sexo) o de elementos diagnósticos (sexo, patologías, etc.) que, por su conservación y ubicación, pueden deteriorarse.

En un enterramiento primario colectivo, se entierran de forma sucesiva distintos cadáveres. Para ello a menudo se arrincona el cadáver anterior, que puede estar en distintos grados de descomposición. Así pues, parte de la información del primero se pierde, aunque la observación detallada —presencia de articulaciones en conexión,

piezas articuladas y su estado— permitirá establecer los procesos de descomposición y valorar el tiempo transcurrido entre los dos enterramientos. El estudio detallado de los restos podrá informar sobre la secuencia y temporalidad de los enterramientos, ya que puede tratarse de un enterramiento simultáneo de cadáveres o de la sucesión de enterramientos en un determinado período de tiempo.

7.1.2. ENTERRAMIENTOS SECUNDARIOS

Consisten normalmente en agrupaciones de huesos no articulados y representan un método de enterramiento formado por sucesivos pasos. En un primer paso se despoja a los huesos de las partes blandas, ya sea por procedimientos pasivos —descomposición al aire libre del cadáver— o activos —procediendo a la descarnación del cadáver—. En un segundo paso se procede a recolectar los huesos, que pueden conservar o no algunas articulaciones conexas y que puede producirse al cabo de poco o mucho tiempo. El tercer paso consiste en un nuevo enterramiento individual o colectivo.

Un problema importante y dificultoso, cuando se trata de excavar enterramientos secundarios, especialmente en el caso de enterramientos colectivos, es documentar la posición relativa de los huesos. Su localización y relación es en este caso mucho más importante que en enterramientos de tipo primario, ya que no se dispone *a priori* de un número mínimo de individuos y, por tanto, toda la información no recuperada en este momento puede condicionar decisivamente la interpretación del conjunto. Particularmente el análisis detallado de las articulaciones aportará en muchos casos información de cómo y en qué orden se produjeron las inhumaciones. Así, en el proceso de excavación de enterramientos secundarios es fundamental considerar cualquier evidencia de articulación, que estaría indicando además que aquella parte del esqueleto conservaba todavía masa muscular, ligamentos o cualquier otra parte perecible de un individuo, o que existía alguna patología. Asimismo, y en la perspectiva de definir las condiciones de enterramiento, debe considerarse el tipo de articulación: estricta, laxa, o desplazada, o bien si falta alguna pieza o éstas presentan algunas características particulares. La presencia de distintos estados de articulación puede permitir, además, la estimación del tiempo transcurrido entre los sucesivos enterramientos. Debe considerarse que, en este tipo de enterramientos, es muy frecuente la ausencia de una gran parte de restos esqueléticos y que también es mucho más complejo el registro sistemático del conjunto de los datos. Es evidente, además, que el proceso de traslado lleva aparejado muchas veces una pérdida y deterioro de los restos.

El tipo de enterramiento, así como sus dimensiones y características, condicionarán de una manera fundamental la estrategia de excavación y los procedimientos de estudio. No es lo mismo excavar una fosa de pequeñas dimensiones, donde se puede documentar bien cada pieza, que una fosa de grandes dimensiones (donde el primer problema es alcanzar el material) o una necrópolis con una enorme complejidad de información yuxtapuesta. Además, se dan con frecuencia casos especiales de enterramiento propios de diferentes culturas o períodos, como el de enterramiento múltiple observado en algunas culturas americanas, que consiste en la deposición secundaria de los cadáveres en urnas y que, en este caso, puede tratarse, además, de deposiciones simples o múltiples.

7.1.3. INCINERACIONES

Se trata de un caso especial de rito de enterramiento secundario. Es una práctica funeraria rara en el Paleolítico superior, que se convierte en frecuente en el Neolítico y que, a finales de la Edad del Bronce y principios de la Edad del Hierro, tiende a sustituir, casi completamente, a la inhumación. Es en estos dos últimos períodos donde se concentran básicamente las incineraciones en la península Ibérica.

En la incineración, los restos son depositados, en la mayoría de los casos, en túmulos o en urnas de incineración después de haber sido sometido a altas temperaturas, aunque en algunas ocasiones se depositan los restos óseos incinerados directamente en la fosa. Se trata de enterramientos que pueden ser individuales o múltiples. Los huesos pueden presentarse en diversos tamaños y características, ya que lo largo del período de tiempo que abarca este ritual funerario los procesos de cremación son desiguales, hallándose en algunos casos ante unos fragmentos muy pequeños y en otros casos ante fragmentos de gran tamaño. Asimismo debe considerarse que la distinta temperatura comporta un cambio de coloración al incrementar (beige, marrón, negro, gris y blanco), de fragmentación y torsión de los huesos, e incluso, posiblemente, reducción de su tamaño. Los cadáveres pueden haber sido decapitados previamente a la incineración, observándose líneas de fracturas rectas y longitudinales, a diferencia de las fracturas curvas y transversales presentes cuando incinera el cadáver. Así pues, la morfología de los restos es muy variada y hace complejo su estudio.

También debe considerarse que al tratarse de un enterramiento secundario existe la posibilidad de que no todos los restos de un individuo sean recogidos y dispuestos en la urna, faltando así representación de alguna de las partes del esqueleto, aunque esta falta también puede deberse al propio proceso de cremación. También puede tratarse de más de un individuo y, en uno u otro caso, pueden ir acompañados de algún tipo de ajuar perecedero o no. Todas estas consideraciones deben realizarse tanto durante el proceso de excavación como en el de estudio de los restos incinerados. Durante el proceso de excavación es importante considerar que el tamaño de los restos incinerados es uno de los atributos a tener en cuenta y que se debe proceder, por tanto, con extrema cautela para no fragmentar más los huesos, lo cual modificaría la interpretación e impediría incluso su diagnóstico.

Acción del fuego sobre el hueso, según C. Perlès

Cambio de color:

Ocre	
Marrón	250°
Negro	300°
Gris	350°
Blanco	600°
	650° o más

Retracción:

Débil (2 a 3 %)	600°-700°
Fuerte (12 a 16 %)	700°-800°

Alteraciones estructurales:

Desaparición de las materias orgánicas	300°
Formación de hidroxiapatita mal cristalizada	600°
Ídem, mejor cristalizada	650°
Ídem, bien cristalizada y estable	700°
(a 700° los residuos sólo contienen del 1 al 10 % de carbono, y el hueso del 0 a 2 %)	

Líneas de fractura en las diáfisis:

En líneas rectas y longitudinales	Hueso seco
En líneas curvas transversales irregulares	Hueso fresco

7.2. Extracción y tratamiento de los huesos

Una vez recogida toda la información sobre los restos, se extraerán los huesos lo antes posible para evitar que queden demasiado tiempo sometidos a las inclemencias atmosféricas. Un exceso de agua, temperaturas extremas y muchos otros parámetros ambientales pueden deteriorar notablemente el estado de conservación de los huesos.

En condiciones normales debe evitarse la aplicación de producto alguno durante el proceso de excavación o posteriormente en el laboratorio. El uso habitual de consolidantes u otras sustancias imposibilita, por desgracia, la realización de posteriores estudios o analíticas en el laboratorio, como por ejemplo el estudio microscópico de la superficie del hueso, estudios de ADN o análisis bioquímicos. La utilización de cualquier producto sobre el hueso, que no deja de ser un elemento contaminante, debe ser siempre muy restringida y dirigida, considerando además que en la mayor parte de los casos se trata de procesos irreversibles.

Los restos se recogerán en bolsas, a ser posible de materiales neutros que eviten la absorción de la humedad que favorece el crecimiento de microorganismos. Si el estado de conservación de los huesos lo permite, pueden agruparse en una misma bolsa según extremidad inferior derecha, izquierda...

En el laboratorio el material debe limpiarse y catalogarse previamente a su estudio. Si los restos llegan al laboratorio con consolidantes, en primer lugar es necesario saber qué productos se han utilizado para así proceder a su eliminación. El lavado debe realizarse en seco siempre que sea posible, y con cepillos de dureza variable en función de la fragilidad de la pieza esquelética y del estado de conservación de los mismos. En el caso en el que la limpieza consista en un lavado con agua, debe intentarse que ésta sea neutra, si es posible destilada, que no sea caliente y evitarse la inmersión del resto. En este caso se procederá al secado evitando las situaciones extremas de temperatura y/o humedad que dañarán los restos. Nunca deben usarse instrumentos cortantes o punzantes al limpiar los huesos, ya que podrían dañar su superficie. Es imprescindible un buen conocimiento anatómico que facilite la limpieza de los restos, sobre todo en piezas como el cráneo, con muchas cavidades, en huesos con malformaciones y cuidando especialmente las articulaciones, que son sumamente frágiles y muy informativas. Asimismo debe vigilarse la limpieza de la dentición diferenciando las impurezas de los depósitos de sarro. Nunca debe forzarse la

extracción de concreciones calcáreas o de otro origen que pudieran deteriorar el hueso ya que existen otros métodos físicos y químicos que no dañan los restos óseos. A menudo será necesario la ayuda de especialistas para dicha eliminación.

Una vez limpios, deben siglarse prontamente con tinta indeleble, con el código correspondiente, obviamente en una zona que no interfiera en una región anatómica o patológica. El siglado puede hacerse directamente sobre la pieza ósea o no en función del estado de conservación de los huesos. En el caso, que no se pueda aplicar directamente, se siglará sobre una superficie recubierta por esmalte transparente (soluble en acetona). Se utilizará esmalte, debido a que puede eliminarse en el caso en que ello fuera necesario para algunos análisis.

La reconstitución de los huesos se hará con adhesivos poco agresivos, evitando la aplicación en otras regiones del hueso no susceptibles de ser reconstituidas y evitando el exceso de los mismos. Los mejores adhesivos son las nitrocelulosas por su carácter reversible. Es imprescindible una buena reconstitución de los huesos, ya que sin ella se pueden estar valorando aspectos debidos a su deformación. En esta etapa puede ser de gran utilidad el uso de las plantas arqueológicas y fotografías para recomponer los individuos. Una buena reconstitución es un paso imprescindible para una buena reconstrucción.

Por último, son importantes las condiciones de almacenamiento de los huesos. Deben considerarse las condiciones óptimas de temperatura y humedad. Asimismo deben conservarse en cajas donde los restos estén bien dispuestos y sean fácilmente aseguibles.

PROPIEDAD
CEDIDO EN DEPÓSITO
AL MUSEO
ARQUEOLÓGICO
DE LUGENA
JUAN PABLO DIEGUEZ RAMIREZ

CAPÍTULO 8

CLASIFICACIÓN DE LOS INDIVIDUOS

8.1. Los problemas de una clasificación

Durante muchos años se ha intentado una clasificación morfológica de los distintos grupos de los individuos que constituimos la especie humana u *Homo sapiens sapiens*. A partir del hallazgo de los individuos exhumados en Cro-Magnon (1868), cuyas características no diferían del hombre actual, se ha pretendido clasificar los restos óseos antiguos. Las diferencias entre unos y otros grupos, basándose no sólo en caracteres osteológicos, sino también en las particularidades de los individuos vivos actuales, tales como el color de la piel, el cabello y multitud de rasgos corporales, dio lugar a que se estableciesen las razas; pero la variabilidad dentro de cada raza era tan amplia, que obligó a establecer subgrupos raciales. Hoy en día se ha llegado a la conclusión de que debe eliminarse el concepto de raza, ya que gracias a los avances de la bioquímica, la especie humana se considera única y las diferencias morfológicas apreciables entre los distintos grupos se denominan diferencias tipológicas, que a menudo son menores que las diferencias bioquímicas dentro de una misma «raza». En algunos países, como en los Estados Unidos, donde la mezcla de individuos es muy amplia, se sigue empleando en «antropología forense» el concepto de raza (Krogman e Işcan, 1986), que se ha resumido en tres grupos: orientaloides, negroides y caucásicos (fig. 12.1, 12.2 y 12.3), que en realidad se corresponden con el concepto antiguo de las razas amarilla, negra y blanca.

Como en arqueología la mayoría de los hallazgos son osteológicos, pensamos que aún puede ser útil la diferenciación tipológica, más frecuente en nuestro país y en Europa, ya que siempre es posible el estudio morfológico y no siempre el bioquímico. El conocimiento de estas características también ayudará a comprender mejor los trabajos anteriores a las postrimerías del siglo xx. La exposición será muy resumida y los que la apliquen apreciará enseguida que, en individuos de una determinada tipología, confluyen rasgos de otra/s tipología/s, que dificultan decidirse por una determinada.

8.2. Variedades tipológicas

Las variedades más frecuentes presentes en la cuenca del Mediterráneo podrían resumirse en cuatro grupos: 1) alpina, 2) dinárica, 3) turánida, 4) mediterránida.

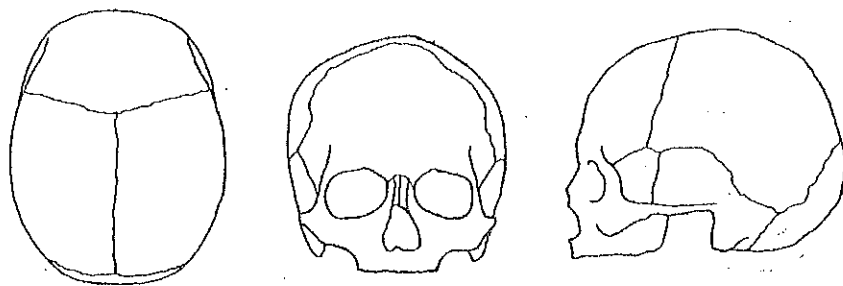


FIG. 8.1. Cráneo braquimorfo curvoccipital.

1) Tipología alpina (braquimorfo curvoccipitales)

Cráneo: Globuloso, ancho, braquicráneo, que visto por su norma superior es esferoide. La bóveda tiene una altura mediana (tapinocráneo o hipsicráneo), con el occipucio redondeado (curvoccipital) y la escama occipital muy curvada. Los huesos temporales son muy convexos, la frente es ancha, abombada y vertical o ligeramente inclinada, con la glabella y los arcos superciliares moderadamente salientes.

Cara: Es ancha, de altura mediana (mesene tendiendo a euriene) y ortognata, con los pómulos bien desarrollados y a menudo salientes, con las arcadas cigomáticas muy marcadas (gran anchura bicigomática). Mesorrinia, con los huesos nasales rectilíneos o cóncavos. Las órbitas son rectangulares, grandes y relativamente altas.

Mandíbula: Es ancha y baja, con el mentón pequeño.

Esqueleto postcraneal: De estatura mediana, su constitución es ancha y también las espaldas, con el tronco elongado y las piernas y los brazos cortos.

Sinonimia: céltico, europeo occidental, ligur, celtoeslavo, alpcarpetano, lapón, euroasiático.

2) Tipología dinárica (braquimorfos planoccipitales)

Cráneo: De dimensiones medianas, braquicráneo por acortamiento (no por aumento de la anchura). La bóveda es elevada o moderadamente elevada, con el occipucio aplanado o ligeramente curvado; la frente, bien desarrollada, es ancha y elevada o medianamente elevada y su inclinación variable. La glabella y las arcadas superciliares moderadamente salientes.

Cara: Alargada, estrecha y de altura mediana, con los pómulos huidizos; las órbitas son anchas, altas o medianamente altas, de nariz bien desarrollada, saliente y leptorrinia, con los huesos nasales rectos, convexos o curvados, mostrando una pequeña depresión subnasal.

Mandíbula: Es estrecha comparada con la maxila, siendo el mentón alto con desarrollo variable.

Esqueleto postcraneal: De estatura elevada y constitución longuilínea. Las espaldas son anchas y la pelvis estrecha, con piernas largas y brazos cortos.

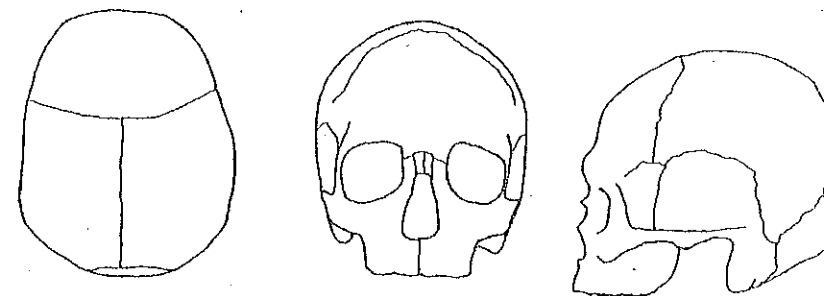


FIG. 8.2. Cráneo braquimorfo planoccipital.

Sinonimia: Adriática.

Variedad armenoide: La cara es algo más larga (lepto o mesoprosope), estatura mediana, con la pelvis menos estrecha y las piernas algo más cortas.

Sinonimia: Anatólida, parisiense, asiroides, del próximo oriente.

3) Tipología turánida

Cráneo: Medianamente ancho y corto (braquicráneo), con la bóveda más bien elevada. El occipucio es menos aplanado que en los armenoides, con la frente bastante alta y vertical y las arcadas superciliares y la glabella poco acusadas.

Cara: Alta, ancha y plana. Pómulos algo salientes, más que en los armenoides. La nariz también es menor que en éstos, pero aún es grande. Mesorrinia. Huesos nasales rectos o convexos, en ocasiones cóncavos.

Mandíbula: Tiene el mentón pequeño y robusto.

Esqueleto postcraneal: Su estatura es mediana tendiendo a baja. Constitución grácil, más esbeltos que los armenoides.

Nota: Presenta algunos caracteres mongoloides.

Sinonimia: Turca, turcotártara, del oeste asiático.

4) Tipología mediterránea

Comprende cuatro variedades: grácil, robusta, orientaloide y cromañóide.

a) Mediterránea grácil

Cráneo: Es grácil, elongado y estrecho (dólico o mesocráneo), que visto por su norma superior es elipsoide u ovoide. La bóveda es medianamente elevada y su vértice aplanado, con frecuencia hay una depresión postcoronal.

Cara: Es estrecha y alargada, con los pómulos poco salientes y pequeños. Las arcadas cigomáticas tampoco sobresalen. Las órbitas son grandes y elevadas, con su borde inferior oblicuo. La nariz es leptorrina, elevada y fina y los huesos nasales son

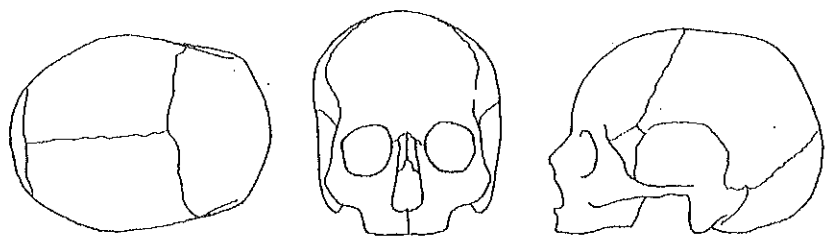


FIG. 8.3. Cráneo mediterráneo grácil.

estrechos, generalmente rectos, con la raíz de la nariz poco hundida. Maxila alta y estrecha.

Mandíbula: Es grácil con los ángulos redondeados, y el mentón está muy desarrollado, es puntiagudo, redondeado o plano.

Esqueleto postcraneal: Su estatura es pequeña, de constitución grácil y longuífnea. El esqueleto es fino, con las espaldas medianamente anchas, y la pelvis también es bastante ancha. Las piernas y los brazos a menudo son largos.

Sinonimia: Iberoinsular, insular, ibérico y ligur.

b) *Mediterránea robusta (variedad hiperdolicocefala)*

Cráneo: Es muy largo (más de 200 mm), dólico o ultradolicocefalo, con el occipucio saliente. Presenta una ligera quilla sagital, la frente es un poco huidiza y la glabella y las arcadas superciliares están muy marcadas.

Cara: Es muy larga y un poco ancha. Con los pómulos algo salientes y la nariz larga y fina, medianamente alta, con los huesos nasales rectos. Hay una neta depresión subnasal y las órbitas son meso o cameconcas.

Mandíbula: Es baja, bastante ancha, angulosa y con el mentón prominente.

Esqueleto postcraneal: Estatura elevada o mediana. Constitución bastante robusta.

Variedades: Bastante polimorfismo.

Sinonimia: Euroafricanos, europeos del litoral y del paleolítico superior.

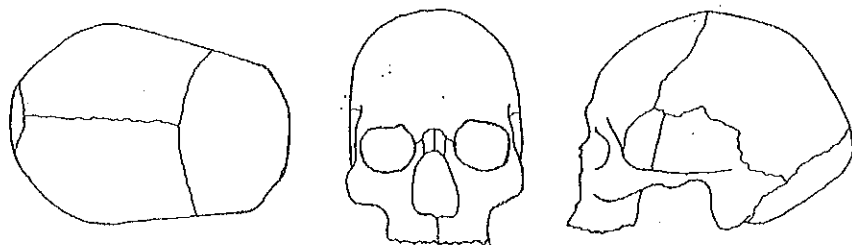


FIG. 8.4. Tipología mediterránea robusta.

c) *Orientaloide (fig. 12.3)*

Cráneo: Es a menudo muy largo (más de 200 mm), dólico o ultradolicocefalo con la bóveda elevada, el occipucio prominente y la frente a menudo huidiza, con glabella y los arcos superciliares frecuentemente bien marcados.

Cara: Es elongada y estrecha, con los pómulos huidizos, las órbitas elevadas y la nariz alta y leptorrinia, con los huesos nasales rectos o aguileños. La raíz de la nariz tiene una posición elevada entre las órbitas. La maxila es profunda con bóveda palatina excavada.

Mandíbula: Con el mentón robusto.

Esqueleto postcraneal: De estatura mediana o alta, constitución longuífnea, cuerpo esbelto.

Sinonimia: Tipología suboriental, árabe, iraní, persa, iranoafgano, semi y asirioide.

d) *Cromañoide*

Cráneo: Es de grandes dimensiones, ancho y largo, meso o dolicocefalo, siendo la bóveda siempre baja, con el occipucio a menudo saliente. La frente es ancha, huidiza que en las otras tipologías mediterráneas. La glabella y las arcadas supraorbitarias son robustas. Las apófisis mastoides también son robustas y el relieve de la nuca bien marcado.

Cara: Es baja, ancha, rectangular y angulosa, con los malares en posición frontal, con unas arcadas cigomáticas robustas fuertemente desplazadas hacia atrás. Las órbitas son bajas y rectangulares. Los huesos nasales en general son anchos y rectos con marcado hundimiento de la raíz de la nariz. Maxila baja.

Mandíbula: Es alta, ancha y masiva, con los ángulos goníacos marcados y extravertidos, con un mentón robusto.

Esqueleto postcraneal: De estatura elevada. Constitución masiva, pero no gruesa. Las espaldas son anchas y la pelvis también es bastante ancha. Los miembros son de longitud mediana.

Sinonimia: Berberoide.

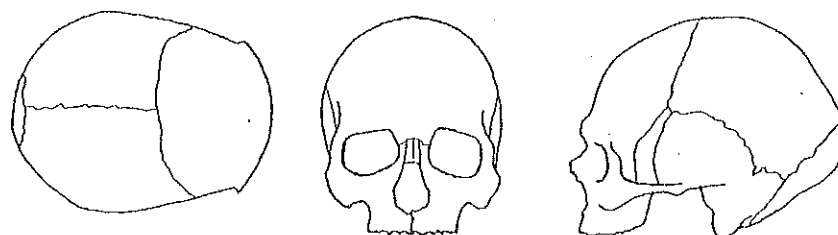


FIG. 8.5. Mediterráneo de morfología cromañón.

CAPÍTULO 9

NORMALIDAD, VARIABILIDAD Y PATOLOGÍA

Entendemos por *normalidad* la morfología más frecuente entre los individuos de una misma *especie*, que no están exentos de ciertos pequeños caracteres distintos entre ellos. Estos caracteres, como por ejemplo puede ser la morfología de la nariz, se denominan *variabilidad* somática, y no afecta a la correcta funcionalidad del individuo, aunque en ocasiones estas modificaciones morfológicas puedan ser bastante notables. Precisamente en esta variabilidad se basaba antiguamente el concepto de *raza*, que hoy ha sido sustituido por el de *población*. En este concepto, al igual que sucedía con el de *raza*, también puede haber una variabilidad interna muy amplia. Actualmente estamos de acuerdo en que la especie humana es única, pues el concepto de *especie* comporta que su apareamiento sexual permite la procreación de individuos que en apareamientos sucesivos siguen reproduciéndose. Esta circunstancia es posible en la actualidad entre todos los humanos del orbe, aunque su tipología no sea idéntica, pudiendo transmitirse las variaciones, en mayor o menor grado, a la descendencia. Lo contrario correspondería a la *hibridación*, en la que los individuos son de géneros muy próximos entre sí y con posible reproducción, pero sin que esta descendencia tenga capacidad de reproducirse a su vez. Éste es el caso bien conocido del apareamiento entre caballos y asnos, que da lugar a los mulos o mulas, que son individuos estériles.

Así pues, la variabilidad sólo incluye pequeñas modificaciones que no afectan a la funcionalidad normal de los individuos, aunque algunos rasgos se modifiquen de forma evidente y no comporten esterilidad. Algunas de estas variaciones consisten en la presencia de caracteres que en el transcurso de la evolución de la especie se han perdido, pero que de vez en cuando reaparecen; es lo que se conoce con el nombre de *atavismo*.

Hay variaciones que originan alteraciones que, aunque aparentemente no parecen importantes, están en detrimento de la funcionalidad del individuo, con lo que entramos dentro de las anomalías patológicas. Estas anomalías, si no entrañan la muerte prematura del individuo, con frecuencia pueden transmitirse a sus descendientes, dando lugar a una *patología hereditaria*.

Como estos casos no son el objetivo de este libro, sólo haremos unos breves comentarios sobre la variabilidad y la patología.

9.1. Variabilidad

Solamente nos referiremos a las variaciones que son de mayor interés y que no se mencionaron en el capítulo 3 dentro de los caracteres descriptivos, que en realidad también son variaciones.

9.1.1. VARIABILIDAD A NIVEL DEL CRÁNEO

La mayor frecuencia en el cráneo está entre los denominados caracteres *epigenéticos* o *discretos*, que en su mayoría consisten en *huesos supernumerarios* (*huesos wormianos*), y que originan una parcelación más o menos importante de los huesos guardando una relación con los puntos de osificación. Su presencia es más frecuente en los niños y en general suelen desaparecer en la edad adulta, siendo el hueso occipital el que con mayor frecuencia los presenta (figs. 2.23 y 2.24). También se incluye en este apartado la presencia o ausencia de determinados orificios, surcos, etc. (véase Ranke, 1889 y Hauser y De Stefano, 1989).

Las anomalías dentarias en su mayoría son malformaciones que tienen un carácter patológico. Con frecuencia son *agenesias*, sobre todo de los terceros molares, pero es interesante destacar que en algunos casos se encuentra el denominado *tubérculo de Carabelli* en la cara lingual de la corona, que no entraña patología alguna y casi siempre está en el primer molar y alguna vez en el segundo, siempre en la arcada dental superior. No deben confundirse con los paramolares que generalmente están en los molares inferiores y que son pequeños dientes supernumerarios adheridos a un molar (fig. 9.1) y con las *perlas de esmalte* a nivel de las raíces. No son infrecuentes los dientes supernumerarios, sobre todo a nivel de los incisivos, que con frecuencia son atróficos o simples *gérmenes dentarios*, ni las malposiciones dentarias.

9.1.2. COLUMNA VERTEBRAL

La anomalía más frecuente hace referencia al número de vértebras que hay en cada sector, pues el número total de vértebras es constante. Resulta excepcional a nivel de la columna cervical, siendo en cambio frecuente en las zonas de transición, columna dorsolumbar y columna lumbosacra. De hecho, el aumento del número de vértebras no es real: si aumentan las de un sector, disminuyen las del sector contiguo. La mayor varia-

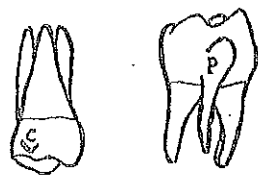


FIG. 9.1. A la izquierda, tubérculo de Carabelli en un molar superior y a la derecha, un paramolar inferior.

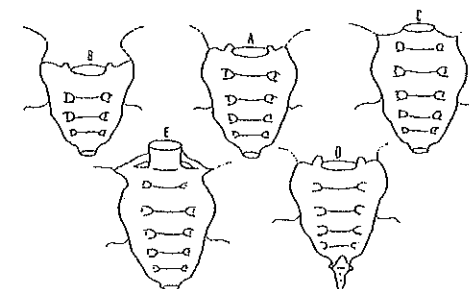


FIG. 9.2. Variaciones en el número de vértebras que constituyen el sacro: A) morfología habitual del sacro, constituido por cinco vértebras sacras (78 %); B) sacro con cuatro vértebras (1 %); C) sacro con seis vértebras (21 %); D) sinostosis sacrococcígea; E) sacro con siete vértebras (0,1 %).

bilidad tiene lugar en la columna lumbosacra (fig. 9.2) y suele consistir en la lumbarización de la primera vértebra sacra o en la sacralización de una/s lumbar/es.

Otras anomalías vertebrales son las fusiones congénitas de dos o más cuerpos vertebrales o la falta de fusión congénita de las vértebras en la línea media, generalmente del arco posterior, rara vez en su cuerpo, y que se conoce con el nombre de *espina bifida*, siendo más frecuente a nivel de la columna lumbosacra. En ocasiones se asocian a alteraciones patológicas, difíciles de determinar en los restos esqueléticos; pero otras, como las hemivértebras, las vértebras en ala de mariposa y las antero o las retrolistesis, siempre tienen un carácter patológico (Campillo, 2001).

9.1.3. VARIACIONES EN EL TÓRAX

Es bastante frecuente la ausencia de alguna costilla, generalmente la undécima o la duodécima, no siendo rara la presencia de un mayor número de costillas, unilateral o bilateral, que casi siempre son costillas cervicales, generalmente a nivel de la séptima vértebra cervical. Aunque su presencia puede ser asintomática, en la mayoría de los casos la presencia de las costillas cervicales suele dar lugar a signos patológicos. En ocasiones también se puede encontrar una fusión, generalmente de los cuerpos de dos costillas e incluso de más.

En el esternón también se pueden apreciar anomalías (fig. 9.3), como la presencia de un orificio en la hoja y sobre todo las numerosas variaciones morfológicas del apéndice xifoides.

La morfología del tórax, en su conjunto, también puede ser variable, aunque muy difícil de valorar en osteoantropología (fig. 9.4)

9.1.4. APARATO ESTILOHIOIDEO

En el hombre el aparato estilohioideo está formado por el hueso hioideo y las apófisis estiloides de los huesos temporales del cráneo, que están unidos por liga-

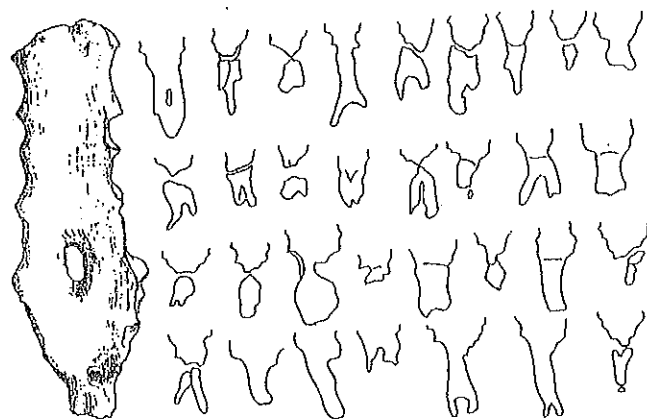


FIG. 9.3. A la izquierda, orificio en la hoja del esternón y a la derecha, distintas morfologías del apéndice xifoides, según Köhler y Zimmer (1959).

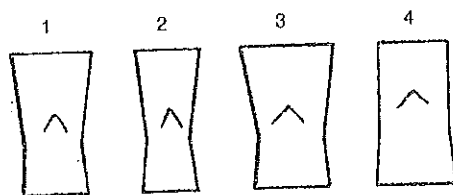


FIG. 9.4. Morfología esquemática del tórax, según Olivier (1965): 1, mediano; 2, longuif-neo; 3, brevilineo; 4, brevilineo inferior.

mentos. Sin embargo, en la mayoría de los mamíferos, en lugar de unirse mediante ligamentos, lo hacen por elementos óseos y en algunos casos en el hombre también existe un aparato estilohioideo óseo, en que los ligamentos han sido sustituidos por una cadena de huesecillos, configurando una *anomalía atávica*. Estos huesecillos se pueden confundir fácilmente con huesos de pequeños animales y se tiene que tener mucha cautela cuando se encuentren por delante de la columna cervical y por encima del hioides (Olliver hizo un estudio meticuloso en 1923).

9.1.5. ASIMETRÍA EN LAS EXTREMIDADES

Una moderada asimetría es frecuente, generalmente con mayor volumen en las extremidades dominantes. Las derechas en los diestros y las izquierdas en los zurdos. El acortamiento de una extremidad casi siempre se debe a afecciones patológicas.

En ocasiones, sobre todo a nivel del carpo y del tarso, se pueden encontrar huesos con sinostosis congénitas o pequeños huesos supernumerarios.

9.1.6. PROBLEMAS EN LA ESTATURA

La estatura entre los individuos es muy variable (véase capítulo 6), pero en los casos extremos constituyen el enanismo y el gigantismo. El primer problema estriba en determinar a partir de qué talla se puede considerar a un individuo enano o gigante. Martín y Saller (1957) considera enanos a los individuos cuya estatura es inferior a los 125 cm y gigantes a los que sobrepasan los 2 m. Algunos autores discriminan la altura teniendo en cuenta el sexo, generalmente de menor altura el femenino que el masculino. En cuanto a las estaturas, se tienen que considerar las características de cada población, como es el caso de los pigmeos, que son de baja estatura, y los batutsis, de estatura elevada, y que no pueden ser considerados anormales. De ambos problemas nos ocuparemos al hablar de paleopatología.

9.2. Paleopatología

La paleopatología estudia las afecciones que padecieron nuestros antepasados mediante la valoración de sus restos óseos o momificados. En el caso del esqueleto solamente se pueden estudiar aquellas patologías que afectaron de forma directa o indirecta al hueso. Tampoco los restos momificados son fáciles de interpretar, pues los procesos de momificación, ya sean naturales o artificiales, siempre entrañan alteraciones difíciles de interpretar. A pesar de estos problemas, se puede llegar con frecuencia a un diagnóstico, generalmente de probabilidad y en ocasiones de certeza. En la actualidad sólo se pueden diagnosticar las enfermedades que hoy en día conocemos, pero no las que antes pudieron existir y que posteriormente han desaparecido, pues todos los seres vivos han evolucionado, forzosamente también han debido hacerlo las enfermedades. De forma esquemática, y a modo de ejemplos, comentaremos algunas de las más frecuentes.

9.2.1. PATOLOGÍA CRANEAL

Las afecciones que afectan al cráneo pueden ser idiopáticas o secundarias a determinados procesos, pero las que se observan con mayor frecuencia son las fracturas, que en general son secundarias a los procesos tafonómicos,¹ como por ejemplo la presión de tierras sobre el cráneo, el desprendimiento de bloques sobre la tumba, deficiencias en la excavación, etc. El principal problema es establecer si se produjeron en vida o si fueron *perimortem* o *postmortem*.

Con frecuencia se encuentran perforaciones, que pueden ser traumáticas o intencionadas, como es el caso de las trepanaciones craneales² que se iniciaron en el Neolítico y que han persistido hasta nuestros días. Un gran número de las que se realizaron en los tiempos antiguos fueron seguidas de una prolongada supervivencia.

1. Se denomina tafonomía a la investigación necrológica que investiga las causas que influyen en el paso de cadáver a esqueleto y que modifica el grado de conservación. Algunos de estos cambios pueden simular lesiones patológicas sufridas en vida (seudopatología).

2. La trepanación craneal consiste en la perforación intencionada mediante instrumentos *ad hoc*.

Más importancia tienen las microcefalias y las macrocefalias, que conllevan un cráneo excesivamente pequeño o exageradamente grande, siendo las más frecuentes las hidrocefalias, de las que solamente se ha conservado algún caso.

Un proceso que se puede observar con bastante frecuencia son las craneostenosis, secundarias al cierre prematuro de una sutura infantil y que conllevan una deformación del cráneo, cuando una sutura craneal se sinostosa de forma prematura. Otras patologías relacionadas con ésta son las platibasias³ y las impresiones basilares, que conllevan un aplastamiento de la base del cráneo y que dan lugar a que la apófisis odontoides del axis llegue incluso a penetrar en el orificio occipital. Estas patologías y las deformaciones cerebrales rituales, muy frecuentes en determinadas culturas, pueden pasar desapercibidas o confundirse cuando alguien se inicia en la antropología física (figs. 9.5 y 6).

Otros procesos patológicos dan lugar a la formación de excrescencias óseas (exostosis), otros a osteolisis,⁴ y en ocasiones se asocian ambos procesos, como por ejemplo en los meningiomas.⁵

También es importante la patología dentaria, siendo la más frecuente el desgaste: 1) atrición a causa de la masticación; 2) abrasión por acción mecánica (por ejemplo,

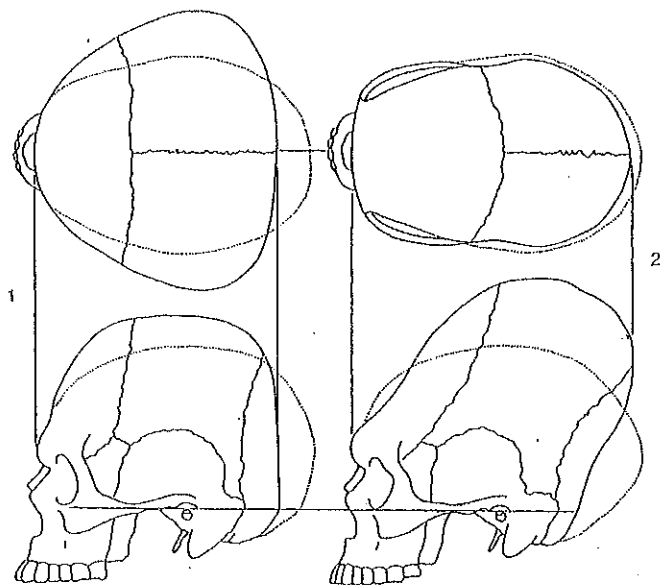


FIG. 9.5. Dos tipos de deformación artificial semejantes a los que se practicaban en el Perú prehispánico (dibujo Susanna Campillo).

3. La platibasia consiste en el aumento del ángulo de Welcker y entraña patología.

4. La osteolisis es la destrucción generalmente patológica del hueso.

5. Los meningiomas son tumores de las cubiertas encefalomedulares (meninges), que con frecuencia afectan al hueso originando alteraciones osteolíticas, osteogénicas o modificaciones vasculares (véase trabajos de Paleontología).

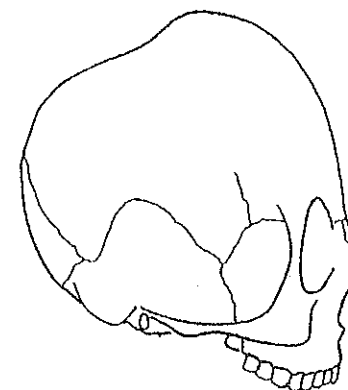


FIG. 9.6. Oxicefalia o turricéfalia por sinostosis precoz de la sutura coronal.

del bruxismo); 3) erosión o desgaste por acción química o física, no mecánica. También son frecuentes las caries, las osteitis, las fistulas y los quistes radiculares.

9.2.2. PATOLOGÍA DENTAL

Su estudio es importante, pues ayuda de una manera destacada a averiguar el estado de salud de nuestros antepasados, su tipo de alimentación, factores culturales, etc. En estas páginas sólo mencionaremos algunos aspectos, como el desgaste dental, la hipoplasia, los acúmulos de sarro, las caries y las infecciones dentales.

A) Desgaste dental

En general está en relación con la dieta y con ciertas actividades culturales, sobre todo cuando los dientes se utilizan como «tercera mano». Para su valoración podemos usar la clasificación de Brabant:

- Grado 0: No hay desgaste.
- Grado 1: Es el desgaste que sólo afecta al esmalte.
- Grado 2: Desgaste que deja visible el marfil en algunos puntos.
- Grado 3: El esmalte desaparece y sólo se ve la dentina.
- Grado 4: Desaparece la corona y sólo se ve la raíz.

B) Acúmulos de sarro

El sarro, también denominado cálculo, es secundario a la sedimentación de partículas que contiene la saliva y que, al solidificarse, se adhieren a la parte visible de diente, sobre todo a su cara lingual-oral. Comienza formando una tenue película en la parte del diente que aflora fuera de la encía. Puede valorarse según la siguiente tabla y en su descripción debe especificarse al mismo tiempo su localización:

- Grado 0: No hay depósito alguno.
 Grado 1: Depósito irregular y fino.
 Grado 2: Depósito grueso y discontinuo.
 Grado 3: Depósito grueso y continuo.
 Grado 4: Depósito extendido totalmente.

C) Caries

Se deben a la formación de una «placa», en la que predominan los hidratos de carbono, y sobre ella se depositan los gérmenes carógenos, que segregan ácidos que lentamente van perforando la corona. Antes del Neolítico son casi inexistentes, apareciendo en este período y haciéndose más frecuentes hasta hoy en día en que casi el 100 % de la población tiene alguna caries en el transcurso de su vida. Consideramos práctico clasificarlas según su localización y su profundidad:

Según su localización:

- a) Vestibular o labial.
- b) Lingual.
- c) Mesial.
- d) Oclusal.
- e) Cervical (cuando el cuello del diente está al descubierto).

Según su profundidad:

- a) Sólo afecta al esmalte.
- b) Afecta a la dentina:
 - superficialmente
 - profundamente.
- c) Afecta a la cavidad pulpar.

D) Enfermedad periodontal

Afecta a las encías y como consecuencia produce una retracción de la misma dejando al descubierto el cuello y parte de la raíz, que es la zona observable en los restos óseos. Así, se considera que la ha habido en vida cuando la distancia entre el borde del alvéolo dental y el cuello de la raíz sobrepasa los 3 mm.

E) Patología supurada

Consiste en la infección del diente, que puede ser secundaria a una caries, pudiendo ocasionar una osteítis, flemones, abscesos y, en la arcada dental superior, puede llegar a originar una sinusitis.

F) Malposición

Consiste en que un diente se sitúa fuera de su alineación normal y, si aumenta la separación entre ellos, se denomina *diastema*. Si los dientes no afloran al exterior y quedan en el interior de la arcada dental se habla de *retención*.

G) Variación en su número

Cuando el número se ve aumentado, se trata de dientes *supernumerarios* y si hay ausencia congénita de alguno, hablamos de *agenesia*.

H) Hipoplasia

Consiste en un trastorno de origen congénito que ocasiona la presencia de estrías, generalmente horizontales, en la corona.

9.2.3. ENANISMO Y GIGANTISMO

Ya se comentaron en el capítulo 6, pero con frecuencia son secundarios a patologías, generalmente endocrinológicas.

A) Enanismo

Solamente mencionaremos tres tipos: 1) *Enanismo armónico*, en que el individuo es de pequeñas dimensiones, pero las distintas porciones de su cuerpo están proporcionadas, y que generalmente es de origen *adenohipofisario*⁶ o bien *hipotiroideo*.⁷ 2) El enanismo más frecuente es la *acondroplasia*, en que las extremidades no crecen por una soldadura precoz del cartílago de conjunción de los huesos largos, pero el resto del cuerpo prácticamente es normal; así, cuando los individuos están sentados, su estatura parece normal. Suelen asociarse otras alteraciones que no comentaremos. 3) *Enanismo cifoescoliótico*, secundario a la presencia de curvaturas laterales de la columna vertebral y acentuación de las anteroposteriores, sobre todo cifosis dorsal, y que suele tener un carácter congénito. En la senectud la disminución de la estatura se debe en parte a un mecanismo similar.

B) Gigantismo

1) Hay un *gigantismo idiopático*⁸ que puede ser proporcionado, pero que con frecuencia es secundario a una mayor longitud de las extremidades inferiores. 2) La hiperfunción de la glándula hipofisis y los tumores cromófilos que se desarrollan en ellas dan origen a un *gigantismo acromegálico* en el individuo joven y a la *acromegalia* cuando comienzan en la edad adulta.

9.2.4. PATOLOGÍA OSTEOARTICULAR

Con independencia de las fracturas de las extremidades, en todas las estructuras óseas se pueden originar lesiones osteolíticas, que originan una destrucción más o me-

6. Adenohipofisario hace referencia a la glándula hipofisis.

7. Hipofunción de la glándula tiroidea.

8. Causa desconocida.

nos intensa del hueso, u osteogénicas, que dan lugar a la formación anómala de hueso, osificación de los cartílagos y ligamentos, y que pueden ser secundarias a procesos inflamatorios, específicos o inespecíficos, o a procesos degenerativos. En su conjunto se las conoce como enfermedades reumatoideas.

Algunas enfermedades como el raquitismo y los procesos infecciosos pueden afectar al hueso (osteomielitis) y también las enfermedades neoplásicas.⁹

9.3. Calcificaciones, litiasis y cuerpos extraños

En este apartado incluimos algunas alteraciones que no guardan una relación entre sí, pero que tienen interés para el arqueólogo, pues fácilmente pueden pasar desapercibidas.

A) Calcificaciones

Algunas enfermedades durante su proceso de curación pueden dar origen a la calcificación de ciertos tejidos blandos. La tuberculosis pulmonar suele afectar a las pleuras y éstas pueden reaccionar dando origen a la calcificación del área lesional. El arqueólogo debe estar al corriente de esta posibilidad, pues pueden pasar desapercibidas (Mestre, 1993 y Campillo, 2001) (fig. 9.7).

B) Litiasis

Pueden tener dos orígenes: hepáticos o renales. Las primeras son muy difíciles de detectar pues su consistencia suele ser blanda y se descomponen con facilidad. En cambio, las litiasis renales forman concreciones calcáreas de fosfatos, uratos y oxalatos, son duras y de morfología muy variada. Estos cálculos suelen encontrarse en el esqueleto en el lugar que ocuparon los riñones, en el trayecto de los uréteres o en la vejiga urinaria, y su tamaño puede ser muy variable (Steinbock, 1989 y Campillo, 2001) (figs. 9.8 y 9.9).

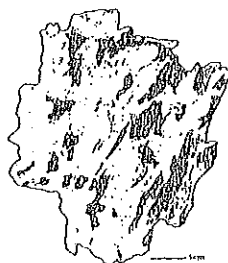


FIG. 9.7. Calcificación pleural (cortesía de A. M. Mestre).

9. Tumor. Pueden ser benignos o malignos: éstos se conocen también como cáncer.

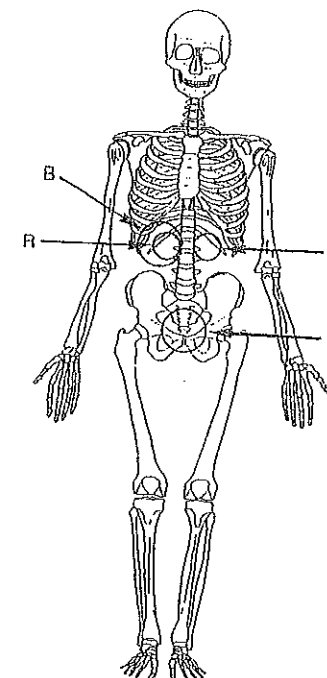


FIG. 9.8. Situación en donde se suelen encontrar los cálculo biliares (B), los renales (R) y los vesicales (V).

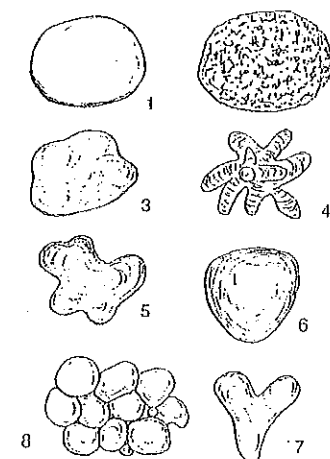


FIG. 9.9. 1 a 7, cálculos renales y (8) cálculos biliares.

CAPÍTULO 10

BIOQUÍMICA DEL HUESO

El presente capítulo constituye una breve introducción a los distintos tipos de análisis que se efectúan en restos óseos, ya sea desde un punto de vista meramente químico, como puede ser la determinación de la antigüedad del hueso, o desde un punto de vista bioquímico, estudiando aspectos de la genética de poblaciones tales como los grupos sanguíneos o el ADN. A simple vista, parece que este conjunto de análisis no tiene en común más que aquellos aspectos relacionados con el procesamiento de las muestras en el laboratorio y, si acaso, el atractivo que parece ofrecer la aplicación de métodos relativamente nuevos a estudios que tradicionalmente se han basado en aspectos morfológicos. Sin embargo, todos ellos comparten la misma problemática: las alteraciones que en el transcurso del tiempo experimentan los restos óseos y que pueden dificultar o imposibilitar la realización de cualquier tipo de estudio sobre ellos. Un hueso enterrado está sujeto a distintas influencias ambientales, tales como la humedad del suelo, la temperatura, el pH o la solubilidad que condicionan su conservación. Estas condiciones producen los llamados efectos diagenéticos que a menudo concluyen con la contaminación del hueso. De esta forma, ciertas condiciones ambientales pueden favorecer el desarrollo de colonias bacterianas en el hueso que dificultarán el reconocimiento de antígenos y, por tanto, la posibilidad de establecer el grupo sanguíneo del individuo analizado. En otros casos, la solubilidad del hueso puede favorecer la disolución de elementos propios e invalidar los estudios de dieta elaborados a partir de concentraciones de algunos elementos químicos. También la contaminación de una muestra podría provocar un error en la datación efectuada a partir de distintos tipos de análisis. Así pues, cualquier analítica de base química tendrá que tener en cuenta todos aquellos cambios producidos en el suelo y que puedan haber afectado a la muestra.

Otro aspecto que tienen en común todos estos análisis es su más o menos reciente incorporación a los estudios clásicamente morfológicos. Todos ellos se incorporan a la Antropología a raíz de nuevos descubrimientos producidos en un ámbito científico más amplio. El conjunto de métodos meramente químicos que a continuación se describen posee un origen común: su nacimiento a partir del interés sobre los efectos que podrían tener sobre el hombre los productos resultantes de las bombas atómicas utilizadas en la Segunda Guerra Mundial y en las posteriores pruebas nucleares. Las consecuencias de las bombas atómicas lanzadas el 6 y el 9 de agosto de 1945 sobre Hiroshima y Nagasaki suscitaron un gran interés en el mundo científico que desplegó un importante conjunto de medios hacia el estudio de los componentes que se

emitían y la forma en que afectaban al hombre. Ello permitió conocer cómo los isótopos entraban a formar parte de los ciclos biogeoquímicos y cómo se incorporan al hombre. Estos trabajos fueron el precedente del estudio actual de la dieta de grupos humanos a través de análisis químicos. Por otro lado, los mismos trabajos, junto con el conocimiento del período de semidesintegración de los isótopos, permitieron la utilización de éstos como fundamento de métodos de datación.

Otro punto que tienen en común todos los métodos descritos en este capítulo es la necesidad de dejar este tipo de análisis en manos de los laboratorios especializados que desde hace algunos años llevan a cabo estas metodologías, conocen los problemas y limitaciones del método y forman parte de las redes de laboratorios en las que se contrastan los análisis.

10.1. Métodos de reconstrucción de la dieta

El hueso está formado por una matriz orgánica impregnada, principalmente, de sales de fosfato cálcico. La proporción de peso seco entre la matriz orgánica y las sales minerales es del 30 % y 70 % respectivamente. A pesar de su apariencia, el hueso no es una estructura muerta y, por tanto, no mantiene su composición inalterable con el paso del tiempo, sino que es un tejido dinámico que sigue formando matriz ósea y mineralizándose durante el crecimiento del individuo. En los individuos adultos el hueso está sujeto a un proceso de remodelado (el hueso de un adulto se renueva completamente cada 7-10 años), por lo que se pueden seguir fijando en su matriz elementos químicos. La entrada principal al organismo de los distintos elementos se produce a través de la vía alimentaria.

Existen dos tipos de análisis químicos que se pueden realizar sobre los restos óseos: el análisis de isótopos estables y el análisis de elementos traza. El primero de ellos se realiza básicamente sobre la fracción orgánica del hueso, mientras que el segundo lo hace sobre la fracción inorgánica.

10.1.1. ANÁLISIS DE ISÓTOPOS ESTABLES

En la naturaleza, los elementos químicos no se presentan en forma de un solo isótopo, sino como una mezcla de isótopos más o menos constante, donde el mayoritario es la forma más conocida. Los isótopos estables son aquellos que no están sujetos a procesos de semidesintegración, sino que mantienen constantes sus proporciones en el tiempo, a diferencia de los isótopos radiactivos que sí están sujetos a procesos de semidesintegración. El estudio de los isótopos estables aplicado al conocimiento de la dieta se basa en el hecho de que existe una selección a favor o en contra de uno o más isótopos de un elemento durante una reacción química o física, lo que hace que existan diferencias según sea el medio donde se desarrollan y estas diferencias puedan utilizarse como indicadores de la aportación de diferentes tipos de alimentos.

Los elementos químicos utilizados para el análisis de la dieta son el carbono y el nitrógeno, aunque recientemente se ha incorporado el estudio del azufre. El nitrógeno y el azufre sólo pueden analizarse en el colágeno, que forma parte de la matriz orgánica del hueso, mientras que el carbono puede analizarse sobre el colágeno y so-

bre la red de hidroxiapatita, formada en parte por carbonato cálcico. La estructura cristalina del hueso está sujeta a problemas de contaminación, por lo que siempre que sea posible se analizará el carbono sobre el colágeno, ya que el proceso de obtención de esta proteína elimina los posibles contaminantes. Para este tipo de análisis se requiere 1 gr de hueso, del que se extrae el colágeno para cuantificar los isótopos mediante un espectrofotómetro de masas. Debe considerarse que el colágeno no se conserva en restos muy antiguos. Algunos autores consideran que la conservación de colágeno no alcanza más allá de los 10.000 años de antigüedad. En el caso de restos muy antiguos podrán analizarse los isótopos en la fracción inorgánica del hueso, teniendo en cuenta que el período de tiempo de enterramiento puede alterar la composición del hueso y, por tanto, interferir en la cuantificación de los isótopos, por lo que deberán valorarse los problemas de contaminación. En ambos análisis, orgánico e inorgánico, se utiliza la proporción entre dos de los isótopos más frecuentes, del carbono y del nitrógeno, según las fórmulas siguientes:

$$\delta^{13}\text{C} = \frac{{}^{13}\text{C}/{}^{12}\text{C}_{\text{muestra}} - 1}{{}^{13}\text{C}/{}^{12}\text{C}_{\text{estándar}}} \times 1.000$$

$$\delta^{15}\text{N} = \frac{{}^{15}\text{N}/{}^{14}\text{N}_{\text{muestra}} - 1}{{}^{15}\text{N}/{}^{14}\text{N}_{\text{estándar}}} \times 1.000$$

Estas fórmulas comparan los valores obtenidos en la muestra con unos estándares y su valor se da en tanto por mil. Los estándares utilizados son los fósiles marinos del Cretácico procedente de la formación Pee Dee de Carolina del Sur (PDB, Pee Dee Belemnite) para el carbono; mientras que, para el nitrógeno, lo es el nitrógeno atmosférico. A ambos estándares se les ha atribuido arbitrariamente el valor 0. A partir de los valores de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ algunos autores proponen unos intervalos de valores, para cada tipo de fuente, asociados a unos patrones alimenticios.

En la naturaleza el isótopo más frecuente del carbono (^{12}C) se presenta en más de un 90 % mientras que el ^{13}C representa el 1,1 %. Cuando una planta absorbe dióxido de carbono absorbe los dos isótopos del carbono, aunque el ^{13}C , por ser la forma más pesada, se difunde más lentamente y por tanto se absorbe en menor cantidad. Así, al comparar las relaciones de $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ entre la atmósfera y las plantas se observa que las plantas presentan valores inferiores. Sin embargo, no todas las plantas realizan el mismo proceso fotosintético. Las llamadas plantas C_4 (en general las gramíneas tropicales como el maíz, el sorgo, la caña de azúcar, el mijo y la soja) —que presentan una vía alternativa en la fotosíntesis (Hatch-Slack), por carecer de granas en los cloroplastos— y las plantas C_3 —que utilizan el ciclo de Calvin en la fotosíntesis— poseen valores distintos de $\delta^{13}\text{C}$ precisamente por sus diferencias en la captación del carbono a través de la fotosíntesis. Asimismo, la relación isotópica del carbono tiene un valor diferente según proceda del bicarbonato marino (mayor de 1:100) o del dióxido de carbono de la atmósfera (aproximadamente de 1:100), indicando que será más frecuente en restos que procedan de un ambiente marino. De esta forma se pueden diferenciar tres grupos de alimentos, según provenga $\delta^{13}\text{C}$ de un medio marino o de un medio terrestre, y en éste según las plantas sean C_3 o C_4 . Un animal que se alimente en mayor proporción de un tipo u otro de alimento mantendrá en sus tejidos el valor de $\delta^{13}\text{C}$, que es la base de su cadena alimenticia. De los estudios realizados se puede

deducir que una nutrición enteramente compuesta por plantas C_3 tiene una $\delta^{13}C$ entre -18 y -22 ‰, mientras que una nutrición compuesta por plantas C_4 tiene una $\delta^{13}C$ entre -4 y -7 ‰.

En el caso del nitrógeno, el isótopo más frecuente es el ^{14}N , hallándose valores aproximados de ^{15}N en la atmósfera de 0 ‰, y en los suelos, de 10 ‰. La cuantificación de $\delta^{14}N$ en tejidos de animales está determinada por las concentraciones en plantas, nivel basal de la cadena alimentaria. Las plantas tienen dos posibles fuentes de nitrógeno: a partir de los iones amonio y nitrato del suelo, o a través del nitrógeno atmosférico sintetizado por las bacterias fijadoras del N_2 que se hallan en las leguminosas. Por tanto, existen diferencias entre los niveles presentes en la atmósfera y en el suelo (más frecuente en el primero); entre las diferentes plantas, ya que las leguminosas poseen niveles superiores del isótopo ^{14}N ; o entre organismos marinos (más abundante) y terrestres. Asimismo, estudios centrados en cadenas tróficas muestran un incremento en los valores $\delta^{15}N$ a lo largo de la cadena trófica. No obstante, debe tenerse en cuenta el ambiente, ya que algunos estudios realizados en regiones áridas demuestran esta influencia.

El último elemento incorporado a este tipo de estudios es el isótopo ^{34}S del azufre, cuyos niveles pueden reflejar las migraciones de un individuo o de un grupo humano. Estos estudios se basan en que los niveles de azufre no sufren ningún tipo de reducción en su incorporación al organismo y por tanto $\delta^{34}S$ refleja directamente la concentración de azufre presente en el suelo de la región donde se alimentaba.

Este tipo de estudios ha sido utilizado en el continente americano para determinar el papel del maíz en la dieta de las distintas culturas. También se han realizado estudios en Europa para comparar el papel del pescado en el cambio alimentario que se produce en la transición entre el Mesolítico y el Neolítico, observándose una reducción de este tipo de alimento a lo largo del cambio cultural; o para contrastar el peso específico de la dieta marina *versus* la terrestre. En los últimos años se ha querido valorar el análisis de isótopos estables como instrumento para el estudio de patologías y sus posibles etiologías.

La mayor homogeneidad del ambiente marino hace que los valores de $\delta^{13}C$ y $\delta^{15}N$ estén menos sujetos a variabilidad geográfica y regional. Ello permite, dentro de un cierto límite, la comparación de los valores obtenidos de poblaciones cronológicamente alejadas con los provenientes de áreas muy separadas. También se aconseja acompañar el estudio con análisis de huesos de animales de dieta conocida como referencia y control. En caso de que el yacimiento a estudiar fuera vecino a un ambiente marino y con presencia de plantas con distintos tipos de fotosíntesis, la interpretación de los isótopos estables será difícil.

10.1.2. ANÁLISIS DE ELEMENTOS TRAZA

Los elementos traza son aquellos elementos químicos que se encuentran en pequeñas proporciones en el organismo, siendo muchos de ellos esenciales para la vida. En paleoantropología, y más concretamente en los estudios de dieta, el término elementos traza se amplía a los oligoelementos, ya que también aportan información sobre la alimentación. La entrada principal al organismo de los elementos traza se produce a través de la dieta. Una vez en el organismo, la cantidad de elemento no utilizada

se deposita en los distintos tejidos, teniendo como depósito principal, o secundario, hueso. Todo ello explica su utilización en el estudio de la dieta de un grupo humano.

El estudio de elementos traza se basa en el conocimiento que se tiene del ciclo biogeoquímico de los elementos y, más en concreto, en las variaciones que se producen en sus concentraciones a lo largo de la cadena trófica.

El estroncio (Sr) fue el primer elemento utilizado. Sus niveles son elevados en el suelo, desde donde lo absorben las plantas que son consumidas por los animales herbívoros y que serán consumidos a su vez por los carnívoros. El estroncio se deposita preferentemente en el tejido óseo (aproximadamente un 90 %) y sus concentraciones se van reduciendo a lo largo de la cadena trófica primero, por la discriminación negativa por parte del aparato y, en segundo lugar, porque los animales no se alimentan de sus huesos, sino de las partes blandas donde su presencia es minoritaria. Así pues, si se comparan los niveles de estroncio procedentes de huesos humanos con los de distintos animales del mismo yacimiento que permitan establecer una cadena trófica, se podrán extrapolar datos sobre su herbivoracidad.

Es obvio pensar que, al igual que el estroncio aporta información sobre la cantidad de vegetales en la dieta, deben existir otros elementos que también lo hagan que indiquen un aporte cárnico. En este caso, el tejido donde se almacenaría dicho elemento sería básicamente el muscular, aunque en pequeñas cantidades también lo haría en el hueso. Así, el nivel trófico que presentará unas concentraciones superiores será el de los carnívoros, por alimentarse principalmente de la musculatura y vísceras de sus presas (donde se hallaría una mayor concentración de dicho elemento), reduciéndose, pues, los niveles en los otros grupos, primero en los omnívoros y luego en los herbívoros. Un ejemplo de este comportamiento se observa en elementos como el cobre (Cu) y el zinc (Zn), mientras que otros elementos como el bario (Ba) y el magnesio (Mg) tendrían un comportamiento similar al estroncio.

La metodología utilizada es múltiple, basándose en un análisis gravimétrico de un fragmento de hueso compacto, analizado por un espectrofotómetro de absorción atómica, de emisión atómica, de activación de neutrones, de fluorescencia de rayos γ , o de masas con plasma de inducción. Asimismo se recomienda utilizar el estándar de hueso (H-5) procedente de la Agencia Internacional de Energía.

La valoración de los resultados no es tan sencilla como puede parecer a primer vista, ya que interfieren otros factores como aspectos fisiológicos, debido a la edad o sexo del individuo estudiado, algunas enfermedades o las relaciones existentes entre diversos elementos y su absorción. Ello hace que el estudio de uno o pocos individuos no sea factible, ya que sería difícil valorar los niveles resultantes. Por otro lado, el análisis multielemental de una población puede soslayar, en parte, algunos de los problemas fisiológicos o de dieta que el estudio de pocos elementos no puede detectar.

Tampoco debe obviarse que a menudo no se hallan restos de animales en el propio yacimiento, lo cual supone un inconveniente importante. No contemplar el análisis de fauna conjuntamente con el de restos humanos impide una buena elaboración de resultados por falta de un elemento de calibración, ya que los suelos pueden ser ricos o pobres en los diversos elementos según las zonas a estudiar. Siendo los suelos la vía de entrada más importante en la cadena trófica, de donde las plantas absorben los minerales, no puede ignorarse que ello quedará reflejado en los distintos niveles de la cadena trófica y que la única forma de valorarlo es comparando los niveles humanos con los de fauna.

Por último deben realizarse estudios paralelos para conocer los procesos diagenéticos que han afectado a los restos óseos y a los suelos con la finalidad de conocer si estos restos óseos pueden utilizarse o no en la reconstrucción de la paleodietas o están afectados por los procesos diagenéticos y, por tanto, son contaminantes. Para ello es imprescindible disponer de muestras de suelo para analizar y realizar estudios químicos y físicos de los restos óseos y poder así observar las modificaciones que han afectado al hueso e intentar a través de estas pruebas eliminar los niveles no biogénicos de los diversos elementos presentes en el hueso.

Las aplicaciones de estos análisis en la Antropología son múltiples:

— *Reconstrucción de dieta.* La mayoría de estudios arqueológicos aportan datos sobre los alimentos que consumía un grupo humano, pero no sobre su peso específico en la alimentación. En este sentido, el análisis de elementos traza puede aportar información al respecto.

— *Conocimiento del estado de salud de una población.* Se pueden conocer posibles casos carenciales, en parte o en el conjunto de una población, a partir del estudio comparativo de las patologías observadas sobre los huesos, o contribuir al diagnóstico de una patología. Así, por ejemplo, la osteoporosis hiperostótica se caracteriza por un incremento de la producción de hematies, como respuesta a una anemia. Si la anemia es nutricional, se encuentran señales de la misma alrededor de las órbitas (*cribra orbitalia*) y de los parietales y el frontal (*cribra cranial*). Este déficit nutricional puede deberse: a una deficiencia de hierro por una alimentación básica de mijo y trigo, que son fuentes pobres en hierro; a una falta de zinc, por un cambio en la alimentación en la cual se aumenta la dependencia del maíz, lo que produce una disminución en los niveles de zinc con el consiguiente aumento en el número de lesiones; o a otros diversos factores.

— *Detección de posibles contaminaciones debidas a la composición de los utensilios.* El plomo, por ejemplo, o la presencia de otros elementos contaminantes en utensilios de mesa, que pueden quedar reflejados en el esqueleto, son causa en algunos casos de posibles envenenamientos. Estos mismos datos aportan información sobre la ocupación del grupo y la producción industrial del mismo en cuanto al alcance tecnológico del elemento utilizado. Otra posible contaminación podría asociarse al polvo inhalado en un ambiente minero o industrial.

— *Establecimiento de correlaciones sociales como reflejo del estatus social.* Estos estudios relacionados con la estructura social se basan en una alimentación diferenciada entre los diversos grupos. Así, algunos autores han observado diferencias en la concentración de estroncio según los niveles sociales de una población: los estratos sociales inferiores tienen menor cantidad de estroncio a causa de su alimentación básicamente agrícola. Asimismo, en la estructura social de una población puede haber diferencias, entre ambos sexos y los distintos grupos de edad que forman una población, asociadas al tipo de alimentación.

— *Conocimiento de cambios dietéticos diacrónicos.* La alimentación puede haber variado en una misma región a lo largo del tiempo, ya sea por hábitos alimentarios o por la disponibilidad de los recursos naturales.

— *Conocimiento sobre migraciones entre poblaciones.* Como por ejemplo la detección de la presencia de grupos de soldados muertos en batalla en tierras extranjeras, bien porque el tipo de alimentación no es el mismo, o bien porque el lugar

de procedencia de éstos tendría una composición diferente del suelo, quedando un otro de los factores reflejado en los niveles de determinados elementos traza en hueso.

Por último, destacaremos que algunos autores han cuestionado la base científica que permite aplicar este tipo de estudios al establecimiento de la dieta de un grupo humano, ya que algunos elementos como el zinc, con un importante papel fisiológico, son de difícil interpretación. No obstante, si se consideran todas las dificultades que acompañan a los estudios, si se realizan análisis de diagénesis, de tierra, de fauna, etcétera, los análisis de elementos traza pueden contribuir valiosamente al conocimiento de los hábitos alimentarios de las poblaciones pasadas.

10.2. Caracterización de biomoléculas

10.2.1. ESTUDIO DEL ADN (ÁCIDO DESOXIRIBONUCLEICO)

El término «ADN antiguo» (ADN_a) se acuña para describir los fragmentos de ADN que se preservan en algunos materiales biológicos conservados con el tiempo. El estudio de ADN ocupa una posición importantísima en Biología debido a su papel de almacenaje y transmisión de la información biológica, ya sea en su forma mitocondrial como nuclear. Toda la información biológica está contenida en unidades discretas llamadas «genes», responsables no sólo de las funciones bioquímicas que constituyen la vida, sino también de los procesos de crecimiento y diferenciación que gradualmente convierten un óvulo fertilizado en un ser humano. Así pues, la posibilidad de aislar un fragmento de ADN nos puede aportar información biológica del individuo o población analizada siendo un utensilio con gran potencial para los arqueólogos desde la que arrojar nuevos datos sobre sociedades pasadas.

La primera demostración convincente de la existencia de moléculas de ADN en tejidos antiguos fue obtenida en 1984 de la piel de una quagga (*Equus quagga*, un tipo de cebra extinguida. Desde entonces se han hecho muchos intentos de extracción y reconocimiento de ADN, con estudios de hibridación y clonación. Los primeros análisis encaminados hacia el estudio de restos humanos antiguos analizaron tejidos momificados (1985), obteniéndose resultados buenos en hueso humano en 1989. Sin embargo, existen grandes dificultades debidas a que los fragmentos que se conservan son extremadamente pequeños, es poca la cantidad de material recuperado y debe considerarse su estado de degradación. Evidentemente estas dificultades dependen de la antigüedad del material a estudiar, sin que en la actualidad hay un claro consenso en cuál es el límite de edad de los restos que pueden preservar fragmentos de ADN.

Así pues, el método de análisis está limitado por la dificultad de conservación. Los factores son la longitud del propio fragmento, así como la cantidad dañada. Elimita dos posibles métodos para el estudio de ADN antiguo, cuando éste ya ha sido aislado:

- Análisis por hibridación con sondas específicas.
- PCR o reacción en cadena de la polimerasa.

El análisis por hibridación es un método muy utilizado en biología molecular. Consiste en la síntesis artificial de un fragmento de 20 pb (pares de bases) de longitud de ADN de la región que se quiere copiar, por ejemplo, una secuencia específica únicamente masculina o de un polimorfismo característico de una población, aunque su aplicación más importante estará en el estudio de árboles evolutivos.

Sin embargo, es el análisis mediante PCR la técnica más susceptible en el estudio del ADN antiguo. Esta reacción enzimática obtiene exponencialmente múltiples copias de un fragmento. Para ello se somete el ADN extraído a una serie de ciclos en aumento y disminución de temperatura, en presencia de nucleótidos, cebadores o «primers» y un catalizador que actúa a elevada temperatura. Cada ciclo consta de 3 fases. Haciendo varios ciclos (normalmente unos 30) se pueden obtener cantidades suficientes de ADN para ser estudiado. El material así obtenido puede ser sometido a distintas metodologías moleculares. A nivel de población resulta interesante realizar un estudio de polimorfismos a partir de enzimas de restricción (RFLP, Restriction Fragment Length Polymorphism) y de secuenciación de ADN.

— El análisis de RFLP consiste en la separación, por tamaños, de los fragmentos producidos por la digestión mediante una enzima de restricción. La existencia de un polimorfismo en las zonas de restricción (dianas) provocará la aparición de fragmentos de ADN de distintos tamaños que migrarán a velocidades diferentes y se situarán en distintas zonas en un gel de electroforesis.

— La secuenciación consiste en analizar la secuencia exacta de nucleótidos del ADN examinado. Ello permitirá la comparación con otras secuencias de la población y el eventual hallazgo de un determinado polimorfismo o variación.

Todas estas fuentes de información sobre la variabilidad en una población de ADN son, *a priori*, de aplicación factible sobre el ADN antiguo, aunque los problemas son evidentes en cuanto a conservación, aplicación de la metodología y posibilidades de comparación con otras poblaciones. En principio, la contaminación bacteriana no es un impedimento para el análisis, ya que los cebadores pueden señalar el inicio de amplificación de una secuencia específicamente humana. Por tanto, aunque exista ADN microbiano, no será amplificado. El problema procede del ADN humano extraño al resto óseo. Algunas de las posibles fuentes potenciales de contaminación que pueden surgir en diversos momentos, y que deben tenerse muy en cuenta en la recopilación de toda la información en el yacimiento y al tomar la muestra de posibles fuentes, se producen en los siguientes períodos:

- Entre la muerte y la inhumación, dependiendo del rito funerario practicado.
- Entre la inhumación y la excavación, aunque no se conoce mucho sobre el movimiento potencial del ADN.
- Durante la excavación, ya que los especímenes pueden ser contaminados por los arqueólogos.
- Durante el análisis en el laboratorio, incluso bajo condiciones estériles.

Para reconocer la posible contaminación en el análisis se aconseja realizar el estudio sobre dos muestras de un mismo individuo tratadas en dos laboratorios independientes y contrastando los resultados. Controlados los problemas de contamina-

ción del laboratorio y evidenciada la ausencia de cualquier otro tipo de contaminación mediante controles del extracto y de la amplificación, el material genético recuperado promete una gran información, al menos potencialmente:

— Acceso a la información individual. Es el primer requisito para poder continuar con investigaciones adicionales. Permite asignar atributos físicos y biológicos a los especímenes arqueológicos, ya sea de sexo o de la presencia de mutaciones características de ciertas enfermedades. Entre otros estudios, el poder diferenciar sexos a partir del análisis del ADN del cromosoma Y permitirá atribuir el sexo a los individuos subadultos, cosa que actualmente no se puede realizar a través de estudios antropológicos anatómicos. También puede ser de gran utilidad para ayudar a establecer la etiología causante de una enfermedad, ya sea porque se determina la presencia del gen específico de la enfermedad, o porque se detecta la presencia del agente patógeno que la produce.

— Acceso a la información dentro de una población. La comparación de la información genética de dos o más individuos permite relacionarlos por el grado de parentesco y poder calcular la distancia biológica.

— Acceso a la información entre poblaciones. La comparación de diversas poblaciones revela su grado de relación evolutiva. También permite la posibilidad de reconstruir la historia de una población en relación con el espacio y el tiempo, atendiendo entre otros factores a las posibles migraciones y difusiones.

— A nivel filogenético, permitiendo valorar la proximidad entre especímenes y su clasificación en una especie.

Asimismo, este tipo de análisis puede ser aplicado al estudio de restos animales, para estudios de domesticación, por ejemplo. También el estudio de las plantas presenta muchas posibilidades. Aunque no existen aún suficientes estudios de poblaciones a partir de ADN en restos humanos antiguos, se trata de un campo con buenas perspectivas de aplicación en la Antropología y en la Arqueología.

10.2.2. PALEOINMUNOLOGÍA

Según García-Olivares *et alii* (1989), la información sobre las características de una determinada especie está escrita en la secuencia de bases nucleotídicas de sus ácidos nucleicos o en la secuencia de los aminoácidos de sus proteínas. Entre dos especies distintas, esta información es tanto más semejante cuanto más cercanas en la evolución se encuentren. Por lo tanto, los estudios de estas biomoléculas proporcionan una serie de resultados que han ayudado a entender los mecanismos y vías de evolución de las especies.

El empleo de métodos inmunológicos permite una caracterización rápida y fácil de las proteínas. Un anticuerpo dirigido frente a una determinada proteína, por ejemplo, albúmina humana, reaccionará muy intensamente con albúmina humana, pero también con albúminas cercanas al hombre, como las del mono. Sin embargo, la reacción de este antisuero es débil con albúminas de especies alejadas, como la albúmina del huevo. Las técnicas inmunes permiten, por tanto, relacionar dos especies distintas y situarlas en la escala evolutiva.

La conveniencia del uso de los métodos bioquímicos e inmunológicos para la caracterización de biomoléculas fósiles fue apuntada por Wickoff en 1972. Sin embargo, este autor indicaba el inconveniente de que los restos bioquímicos de los fósiles, de existir, debían encontrarse en tan baja concentración que, para corroborar su presencia, serían necesarias técnicas de detección muy sensibles. En 1981, Lowenstein utilizó por primera vez el radioinmunoanálisis —una técnica inmunológica capaz de detectar nanogramos o picogramos de proteína— para el estudio de las proteínas fósiles. Sus resultados han contribuido a conseguir la adecuada caracterización de determinados fósiles.

Lowenstein (1981), mediante análisis paleoimmunológicos, excluyó al *Ramapithecus* y al *Sivapithecus*, como miembros que en el árbol filogenético humano conducen a él. Posteriormente, García-Olivares *et alii* (1989 y 1995) y Lowenstein *et alii* (1999) demostraron que el cráneo infantil de Orce (Venta Micena, Granada) estaba muy alejado de los equinos y próximo al *Homo*.

10.2.3. ANÁLISIS DE GRUPOS SANGUÍNEOS

Este tipo de análisis consiste en la caracterización de antígenos de células sanguíneas. Principalmente se ha basado en la detección del sistema sanguíneo ABO, aunque se han hecho también tentativas con el sistema MN, Rh y con el sistema HLA, este último en tejido.

La muestra susceptible a este tipo de análisis puede ser de naturaleza ósea, ya sea tejido compacto o esponjoso, otros tejidos momificados y dientes, y también cabello y uñas. En general, en los restos óseos se analiza el tejido esponjoso en buen estado de conservación para evitar la contaminación que conlleva un hueso deteriorado por contener antígenos sanguíneos. Los huesos más utilizados son las vértebras y las cabezas de fémur y de húmero en buen estado.

La metodología empleada es diversa, aunque las técnicas más utilizadas son: inhibición de la hemoaglutinación, inmunofluorescencia y absorción-elución. La utilización de una u otra irá siempre ligada a una prueba en paralelo sobre material de grupo sanguíneo conocido, que permitirá valorar la sensibilidad de la técnica. También irá ligada a distintos análisis de un mismo sujeto y del suelo de la tumba, para determinar la posible presencia de microorganismos y la fiabilidad del método.

Uno de los problemas técnicos que plantea el método es la posibilidad de que algunas enzimas producidas por microorganismos puedan eliminar azúcares de las sustancias de los grupos sanguíneos, produciendo nuevas especificidades. Algunas de las bacterias que pueden producir las enzimas capaces de destruir o modificar la especificidad antigénica del sistema ABO son especialmente de los géneros *Clostridium* y *Bacillus*. La actividad enzimática puede producir la inactivación total de la sustancia ABO o producir fragmentos con especificidad H(O) procedente de la degradación parcial de la sustancia A o B. La actividad bacteriana también puede producir reacciones inmunológicas similares a las de un sistema sanguíneo. Sin embargo, la presencia de esta actividad bacteriana puede detectarse de forma indirecta a partir de los resultados obtenidos. Así, la presencia elevada de reacciones negativas, o de reacciones específicas, o de reacción con H, a la vez que una desviación apreciable del equilibrio de Hardy-Weinberg, inducen a pensar que los antígenos sanguíneos se han visto afectados.

En todo caso, no se puede generalizar al respecto, ya que cada población a estudiar es un caso concreto en el que deben considerarse las distintas posibilidades.

También puede verse alterada la especificidad antigénica por la degradación de sí de los propios antígenos sanguíneos, debida al efecto del suelo y de su conservación en el hueso. Para la determinación del sistema ABO se utilizan los antisueros anti-A, anti-B y anti-H. Este último, no utilizado en la determinación de grupos sanguíneos en la sangre, es de extrema utilidad en el tejido óseo, ya que la ausencia de reacción con el anti-A y el anti-B puede deberse a la pérdida total de antígenos en el hueso. Según algunos autores, ciertos casos no diagnosticables se deberían a que los individuos eran no secretores.

10.3. Métodos de datación

10.3.1. MÉTODO DE DATAción POR CARBONO 14

El químico americano Willard Libby publicó en 1949 los primeros datos sobre datación por radiocarbono, obtenidos a partir de sus estudios sobre las radiaciones cósmicas y la emisión de partículas subatómicas elaboradas a raíz de la explosión de la bomba atómica durante la Segunda Guerra Mundial y de posteriores ensayos nucleares. Su trabajo se basó en la reacción que se produce entre los neutrones liberados de las radiaciones cósmicas y el nitrógeno de la capa superior de la atmósfera. Como producto de esta reacción se obtuvo un isótopo muy inestable, el ^{14}C , cuyo período de semidesintegración es de 5.730 años. El flujo de neutrones liberados ha permanecido más o menos constante desde hace miles de años, por lo que se supone que las cantidades de ^{14}C en la atmósfera serán también constantes en el transcurso de tiempo. Este carbono, combinado con el oxígeno atmosférico, forma dióxido de carbono que se mezcla con el propio de la atmósfera en sus capas inferiores. De esta forma, las plantas, por medio de la fotosíntesis, obtienen este isótopo del dióxido de carbono atmosférico, entrando a formar parte de su composición y transfiriéndolo posteriormente a los distintos animales a través de la cadena trófica. Cuando el organismo muere, estos niveles de ^{14}C empiezan a declinar. Libby relacionó este declive con el tiempo transcurrido desde la muerte del organismo. Las partículas que concretamente se perdían eran las partículas β , que eran, por tanto, las que se tenían que contabilizar. Aún hoy éstas serían las bases del método de datación por radiocarbono, descubrimiento que le valdría a Libby el premio Nobel de química del año 1960.

Las muestras que se utilizan en esta determinación han de ser, pues, muestras consistentes en materia orgánica rica en carbono y que pueden ser de distinta naturaleza. Para el análisis es necesario un gramo de carbono puro, que, en función de la naturaleza de la muestra (carbón, hueso u otra materia), requeriría un peso variable, siendo necesarios para el hueso más de 100 gr del mismo. Este método de datación es aplicable a muestras con una antigüedad comprendida entre los 2.000 y 50.000 años BP (*Before Present*) aproximadamente. A finales de la década de los años setenta e inicio de los ochenta se consiguió mejorar la estimación de la edad, así como reducir la cantidad de muestra necesaria, con la utilización de un espectrofotómetro de masas con acelerador (AMS). Su uso amplió la cronología hasta los 80.000 años, a la vez que se reducía la cantidad de hueso a un peso entre 2 y 30 gramos (entre 0,005 y 0,3 gr de C).

PROPIEDAD DE
CEDIDO EN DEPÓSITO
AL MUSEO
ARQUEOLÓGICO
DE LUCENA
JUAN PABLO DIEGUEZ RAMIREZ

En su momento, Libby creyó que los niveles de ^{14}C en la atmósfera eran constantes, desconociendo las variaciones producidas por los cambios de los campos magnéticos de la Tierra. Tampoco tuvo en cuenta que el agua está envejecida artificialmente por los cambios isotópicos entre el agua y la materia mineral y que ello puede afectar a muestras que puedan conservarse en este medio, como serían los moluscos.

Actualmente se conoce que la medida exacta de la actividad del ^{14}C se ve afectada asimismo por el error propio del conteo, por las radiaciones cósmicas, el uso de combustible fósil y otros factores. Este hecho se pudo verificar a partir de la contrastación de muestras datadas con radiocarbono y muestras datadas a partir de la dendrocronología —método de datación considerado muy preciso y basado en el estudio de la edad de los árboles—, viendo que existía un desfase entre ambas dataciones. Parte de este error era debido a las radiaciones cósmicas procedentes de la Segunda Guerra Mundial, ya que los niveles en la atmósfera se vieron afectados por las bombas atómicas primero y las pruebas nucleares después. Por ello, para el cálculo de la edad de muerte de un individuo, los estándares que se utilizan corresponden a 1950. Así, la nomenclatura BP (*Before Present*) hace siempre referencia a 1950. En toda datación, además de la cifra estimada BP, también debe indicarse el error tras el símbolo $\pm$. Este valor corresponde al error de cálculo que a su vez se estima a partir de la desviación estándar. Asimismo debe incluirse el código que representa al laboratorio donde se ha realizado la estimación y la forma en que se ha producido el calibrado, ya que la precisión de la estimación varía entre los distintos laboratorios.

Todo investigador que extraiga muestras susceptibles de datar debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- La contaminación previa al muestreo. Problemas de contaminación proveniente del suelo, como pueda ser la disolución de materia orgánica en suelos anegados y su posterior deposición sobre el hueso.
- La contaminación durante o después del muestreo referida a las condiciones especiales en que debe tomarse la muestra, así como su posterior conservación.
- El buen conocimiento del contexto cronoestratigráfico de la muestra.
- Asimismo, debe facilitar al laboratorio información sobre la localización geográfica; sobre la ubicación exacta en el yacimiento y su relación con la estructura adyacente; sobre la estratigrafía y sobre las características físico-químicas, biológicas y geológicas del terreno; sobre la presencia de restos orgánicos; sobre la recuperación y procesamiento de la muestra y sobre cualquier otro suceso que haya podido influir en la composición del carbono.

10.3.2. MÉTODO DE DATACIÓN POR LAS SERIES DE URANIO

En 1908, lord Rayleigh estableció que los fosfatos minerales, incluso los de huesos fósiles, contenían cantidades de uranio. Este elemento, presente en la corriente sanguínea, se puede fijar en el hueso sustituyendo al calcio en la hidroxiapatita. El uranio es un elemento radiactivo, por lo que puede hacerse una lectura de los niveles de los productos resultantes de su desintegración. Puesto que se conoce el tiempo de se-

midesintegración de los distintos productos resultantes, se podrá realizar una estimación de la edad del resto óseo. La relación entre el uranio y su producto resultante aumenta con el tiempo, por lo que su cuantificación permite datar el hueso. En concreto, los productos del uranio analizados en la datación son el torio y el proactinio, que se caracterizan por ser insolubles en agua. Así, el hueso no puede absorberlos una vez muerto el individuo, que inicialmente sólo contiene uranio y, por tanto, siendo la cuantificación del torio y del proactinio debidas al proceso de desintegración de uranio e indicadoras de la antigüedad de la muerte del individuo.

Este método reviste mayor fiabilidad cuando se analizan rocas carbonatadas como estalactitas o travertinos, pudiéndose estimar hasta los 350.000 años, si se utiliza el torio como producto resultante. Últimamente la serie de $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ ha sido la más utilizada en la datación de huesos y dientes, ya que requiere menor cantidad de muestra que otras series de uranio. Ambos tejidos, posteriormente al enterramiento, absorben cantidades de uranio que permiten establecer estimaciones de la edad de muerte del individuo. Algunos estudios apuntan que el diente absorbe uranio de forma rápida después del enterramiento, lo que permitirá una aproximación de la edad desde la muerte del organismo. Algunos estudios muestran que la contrastación de las series, $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ y $^{231}\text{Pa}/^{238}\text{U}$ dan resultados similares, apuntando que ambas series son igualmente fiables.

10.3.3. MÉTODO DE DATACIÓN POR RACEMIZACIÓN DE AMINOÁCIDOS (AARD)

Este método se empezó a utilizar en la década de los años setenta, aunque ya algunos autores habían demostrado con anterioridad la presencia de aminoácidos en restos fósiles. Sus principios radican en que los aminoácidos, unidades moleculares de las proteínas, pueden presentarse en sus dos formas estereoisoméricas: los Levo-aminoácidos (L), que desvían la luz polarizada hacia la izquierda, y los Dextro-aminoácidos (D), que desvían la luz polarizada hacia la derecha. La forma en que se hallan presentes en los seres vivos es la L, que al morir el organismo sufre un proceso de conversión hacia la forma D, hasta llegar a la proporción de 1:1 entre ambos isómeros. Esta reacción depende del tiempo y de la temperatura, por lo que se puede utilizar este proceso como un reloj geocronológico. Este fenómeno también puede inducirse por la acción bacteriana o la acción química, aunque ambas pueden eliminarse excluyendo el problema.

El proceso de racemización varía según sea la temperatura ambiental, por lo que el proceso será distinto según las regiones geográficas, y también varía según sean los distintos taxones. Ello hace que sea necesario conocer la temperatura a que fue sometido el fósil y conocer perfectamente la cinética de racemización del hombre, en este caso, para poder aplicar el método. En el supuesto de no conocer la temperatura ambiental, se utiliza la temperatura diagenética efectiva teniendo en cuenta que el proceso de racemización y la temperatura no mantienen una relación lineal.

No todos los aminoácidos se pueden utilizar en este método, siendo los más referenciados, por ser los más indicados: alanina (ALA), valina (VAL), prolina (PRO), isoleucina (ISO), leucina (LEU), ácido aspártico (ASP), fenilalanina (FEN) y ácido glutámico (GLU). Tampoco el grado de racemización (relación D/L) es el mismo según sea el aminoácido, siendo el que tiene una velocidad de racemización mayor el

ácido aspártico y el de menor velocidad el ácido glutámico. De esta forma, la utilización de varios de ellos permitirá la estimación de distintos intervalos cronológicos que facilitarán una aproximación más ajustada a la edad del resto.

La muestra a analizar puede ser diente o hueso, siendo necesarios 10 gr de este último. La cronología que abarca este método es de entre 1.000 y 150.000 años de antigüedad. Como en cada uno de los métodos de datación, es importante cuidar el proceso de obtención de la muestra para evitar posibles contaminaciones.

CAPÍTULO 11

ESTUDIO DE POBLACIONES

El estudio de los restos humanos no debe finalizar con el conocimiento individual de los restos, sino que debe contribuir al conocimiento de las poblaciones pasadas. Para ello es necesario aunar los datos individuales e intentar conocer la composición de la población en cuanto a edad y sexo, así como cuál es el crecimiento de la población y su distribución en el espacio y en el tiempo. En otras palabras, realizar un estudio demográfico de poblaciones pasadas en lo que se denomina paleodemografía.

Los estudios de paleodemografía pretenden reconstruir características biológicas y sociales de la vida humana, como la estructura de la población, la mortalidad, la fertilidad y la esperanza de vida, aunando los datos procedentes de los esqueletos con el contexto arqueológico. Así, después del análisis de los parámetros demográficos, es necesario realizar una interpretación de los mismos, que puede coincidir o no con los datos históricos o los modelos sugeridos.

El interés por la paleodemografía nació en los Estados Unidos de América entre 1920 y 1930. Su apogeo llegó en la década de los años 70 con la publicación de *The History of Human Life Span and Mortality* por Acsádi y Nemeskéri. En este libro se proponía la utilización de múltiples métodos en el diagnóstico de la edad y el sexo de los individuos. Así, en un primer momento la paleodemografía se centraba en el estudio de la mortalidad. En la actualidad, en los estudios demográficos también se recogen datos procedentes del estudio de la alimentación y de la paleopatología, que contribuirán a conocer el estado de salud de la población. Éstos proceden de distintas metodologías: osteología, estudio macroscópico de alteraciones óseas, estudio microscópico, análisis bioquímico del hueso y, más recientemente, el análisis de ADN.

Sin embargo, estos estudios son de difícil aplicación en poblaciones antiguas: deberá considerarse que no pueden utilizarse los análisis demográficos de poblaciones actuales de forma directa, sin tener en cuenta las características intrínsecas de la población. Algunos de los distintos motivos que condicionan el estudio demográfico se citan a continuación:

— El tamaño en sí de la población a estudiar. A menudo se trata de enterramientos aislados, o de pocos individuos, que no permitirán realizar un estudio demográfico.

— Los restos humanos siempre representan una muestra sesgada de la población. Dentro de la distinta tipología de enterramientos, una necrópolis representaría

el caso más favorable. A pesar de ello, una necrópolis es un conjunto de individuos que no corresponde a un grupo biológico, ya que puede ser utilizada por un grupo concreto de individuos: los más próximos, de una cierta religión, de un cierto estatus social, de una cierta edad... y, por tanto, no representar al conjunto de la población. Asimismo, no siempre se excava la totalidad de la necrópolis, por distintas razones: subsuelo urbano, su gran extensión, desconocimiento... de nuevo se realiza una muestra de lo que ya de por sí es una muestra de dicha población.

— El recuento del número mínimo de individuos en algunos casos es difícil de realizar, sobre todo cuando se trata de enterramientos colectivos en muy mal estado de conservación.

— Algunos de los métodos de determinación de la edad y el sexo de los individuos se basan en poblaciones de tipología distinta a la de la población en estudio. Ello dificulta la asignación a uno u otro sexo o grupo de edad, estableciendo en estas poblaciones muchos individuos indeterminados.

— La utilización simultánea de distintos métodos de diagnóstico de edad y sexo puede ofrecer datos contradictorios que dificultan la utilización de los resultados.

— El tamaño del grupo también es un factor limitante. Un grupo reducido de individuos no permitirá un juego matemático con el que se obtenga la pirámide de población, la esperanza de vida o cualquier otro dato demográfico.

No obstante, esta lista de inconvenientes, que podría ser más larga, no pretende desanimar al antropólogo en la aplicación de este tipo de estudios, sino que quiere invitar a la reflexión sobre cada uno de estos y otros aspectos. Conocer los problemas de antemano permite reflexionar sobre la pertinencia de las diferentes técnicas de diagnóstico de la población.

Algunos ejemplos de los primeros estudios paleodemográficos, con sus consideraciones y limitaciones, que pueden ayudarnos en su valoración, se hallan en los trabajos ya clásicos de Van Gerven y Armelagos (1983), Buikstra y Mielke (1985) y Buikstra y Königsberg (1985).

CAPÍTULO 12

ANTROPOLOGÍA FORENSE

12.1. Concepto de antropología forense

Es una materia en la que no vamos a entrar y en la que nos limitaremos a hacer unos breves comentarios, pues queda muy alejada de la antropología arqueológica y entra de lleno en el ámbito judicial. Es una especialidad reciente, iniciada en el último tercio del siglo pasado, cuyos objetivos son fundamentalmente averiguar a qué persona pertenecían los restos objeto de estudio y cuáles fueron las causas de su muerte.

La base de la antropología forense, en lo que se refiere al esqueleto, consiste en la aplicación de la antropología física, tal y como explicamos en el capítulo 3, con la ayuda de métodos analíticos biológicos y de diagnóstico por imagen iniciados en el siglo pasado, pretendiendo la identificación de los restos esqueléticos de un individuo abandonado o, con mayor frecuencia, inhumado de forma clandestina, tratándose a menudo de varios individuos arrojados en fosas comunes, en cuyo caso se ha de determinar su número, edad y sexo. No es infrecuente que en ocasiones sólo se trate de examinar un solo hueso, que ha aparecido en un lugar insospechado, siendo el mayor interés determinar si corresponde a un ser humano o no, y en caso afirmativo, intentar aportar el mayor número posible de datos.

Un objetivo básico de los casos forenses reside en la determinación de la edad, del sexo y de la antigüedad que puedan tener esos restos osteológicos. Si los restos son recientes y se buscan signos de violencia y si coincide con sospecha de un determinado caso judicial de muerte violenta o accidental, debe intentarse averiguar el tiempo transcurrido desde la muerte y si su estructura ósea es compatible con las fotografías o con la descripción que se hizo del individuo, para averiguar si pueden pertenecer a él dichos restos. A partir de los restos esqueléticos puede intentarse la reconstrucción de su morfología en vida (İşcan y Kennedy, 1989).

Con independencia de los datos antropológicos, puede ser una importante ayuda la constatación de determinadas patologías o anomalías, pero, en ese caso, ya nos apartamos de la antropología y entramos en el terreno de la patología, y aquí es fundamental conocer si las presuntas lesiones pueden tener origen tafonómico, ya que es frecuente que las alteraciones *postmortem* den origen a falsas imágenes pseudopatológicas.

En general realizan antropología forense los médicos especializados en este tipo de exámenes y que requieren de la colaboración de otros investigadores en materias muy especializadas.

12.2. Tipología craneal forense en los EE.UU.

Como ya comentamos, la escuela norteamericana divide a los individuos en tres razas: caucasioide, negroide y orientaloide. El diagnóstico se basa en el estudio del cráneo y de determinados huesos largos. Aquí sólo nos referiremos a los cráneos.

1) Caucasoides (fig. 12.1)

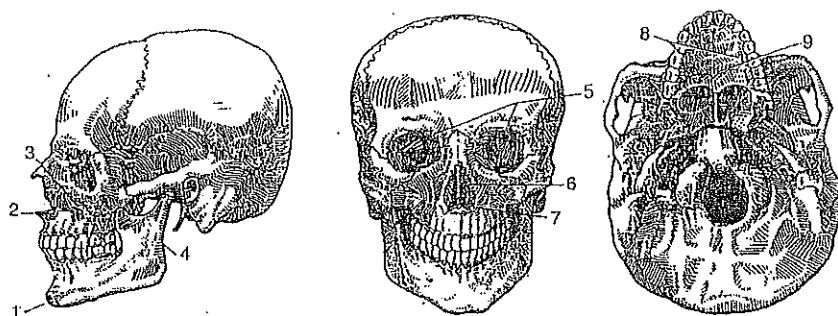


FIG. 12.1. 1, mentón saliente; 2, espina nasal prominente; 3, arco cigomático (malar) inclinado de arriba abajo; 4, rama mandibular cóncava; 5, órbitas ovaladas angulosas; 6, apertura nasal alargada y estrecha; 7, reborde nasal cortante; 8, cúspides de Carabelli; 9, sutura mediopalatina deprimida. La morfología del paladar es triangular.

2) Negroides (fig. 12.2)

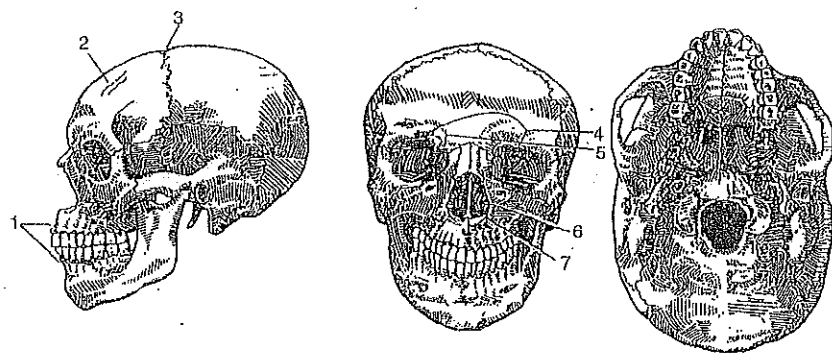


FIG. 12.2. 1, prognatismo alveolar; 2, impresión vascular; 3, depresión bregmática; 4, órbitas cuadradas; 5, espacio interorbitario ancho; 6, apertura nasal ancha; 7, reborde nasal hundido. Paladar rectangular.

3) Orientaloides (fig. 12.3)

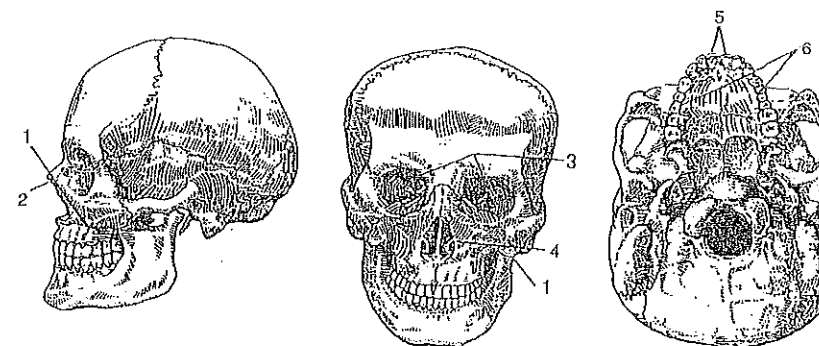


FIG. 12.3. 1, reborde cigomático (malar) inferior saliente; 2, excrescencia nasal; 3, órbitas redondeadas; 4, apertura nasal redondeada; 5, incisivos en pala; 6, arco parabólico. Cal plana, contorno del plano sagital del neurocráneo arqueado y quilla sagital.

CAPÍTULO 13

RESUMEN DE LA FILOGENIA DE LOS HOMÍNIDOS

13.1. Problemática en la clasificación de los homínidos

Si la clasificación morfológica de los individuos actuales, que es la que hemos descrito, plantea problemas morfológicos, éstos se ven acentuados en los hombres fósiles y en los homínidos, pues en general sus restos, en su mayor parte pertenecientes al cráneo, casi siempre están muy deteriorados, con concreciones gangosas adheridas y generalmente con el neurocráneo repleto de ellas. Su limpieza y restauración resulta muy compleja y, cuando se procede a su estudio, con frecuencia determinadas estructuras son difíciles de estudiar. La dentición y el volumen craneal son los dos factores que más se valoran y a menudo en los homínidos sólo se dispone de la mandíbula o de la maxila; así, el Hombre de Mauer, hoy *Homo heidelbergensis*, fue descrito a partir de una mandíbula.

Otro problema del siglo XIX y de la primera mitad del XX consistió en que a cada nuevo descubrimiento se le asignaba un nombre propio, sin tener en cuenta otros fósiles ya conocidos y de morfología similar; así, cuando Dubois en 1894 descubrió junto al río Solo en Java una calota y después un fémur se le conoció como el Hombre de Solo, hasta que su descubridor después lo denominó *Pitcanthropus erectus*, posteriormente, por su parecido con los fósiles descubiertos en 1927 en Chukutien (China), que habían sido bautizados como *Sinanthropus pekinensis*, y con otros hallazgos de morfología similar; entonces se agruparon juntos como *Homo erectus* y así el primero pasó a denominarse *Homo erectus dubois*, el segundo *Homo erectus sinensis*, y si siguiéramos la lista sería interminable.

El problema básico que enfrenta a los investigadores se basa en establecer cuáles son los cambios que se evalúan en la muestra fósil para analizar la evolución. ¿Se trata de rasgos diferenciales de un grupo o de la variabilidad propia del mismo en función de la edad, del sexo, de la adaptación a un medio? En general los restos fósiles fueron, y siguen siendo, pocos, y todavía son menos los que se encuentran enteros y en buen estado de conservación. Asimismo no debe olvidarse que a menudo la paciencia del investigador en presentar los datos de sus hallazgos es poca, lo que incrementa, algunas veces de forma innecesaria, el número de especies nuevas. Es difícil analizar la variabilidad de un grupo en estas circunstancias y ello se ha evidenciado cuando con el tiempo, y el incremento de hallazgos, se reestudian los restos y se clasifican de nuevo. Sin embargo, no es éste el objetivo de este capítulo, que pretende ser meramente un recordatorio del estado actual del árbol filogenético humano y de

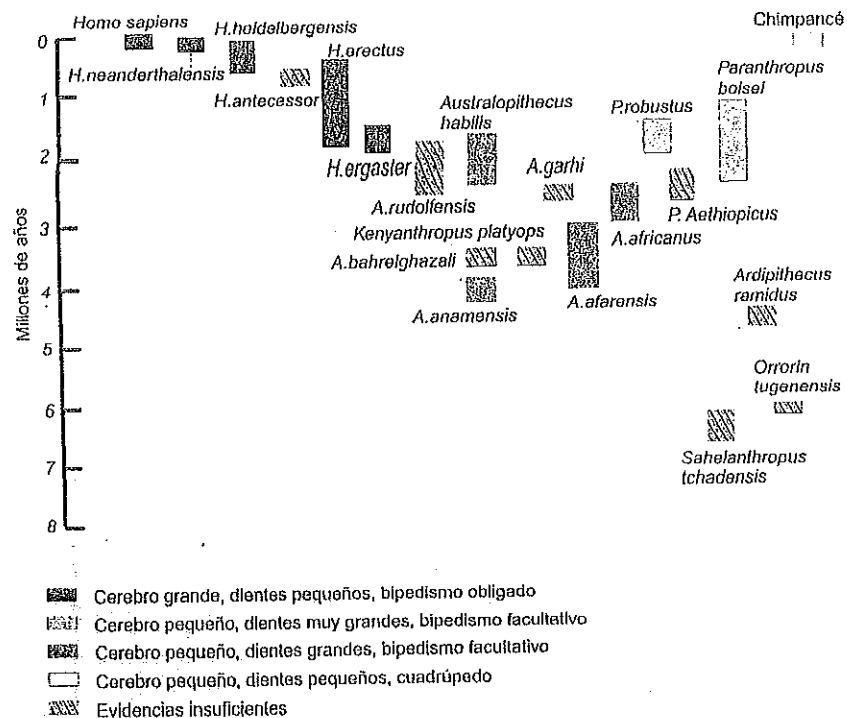


Fig. 13.1. Esquema del registro fósil modificado a partir de Aiello (2001).

los taxones fósiles que componen la familia de los homínidos, de los que se describirá su cronología, yacimientos y algunas características, así como el hábitat y tipo de alimentación de las primeras formas homínidas.

La expresión cladista de los cuadros filogenéticos actuales difiere de unos autores a otros y se modifican según van apareciendo nuevos especímenes. En todo momento utilizaremos el término de homínido *stricto sensu*, haciendo, pues, referencia únicamente al género *Homo* y a los géneros emparentados: *Sahelanthropus*, *Orrorin*, *Ardipithecus*, *Australopithecus*, *Kenyanthropus* y *Paranthropus*. Mostraremos como ejemplo dos tipos de cuadros hoy aceptados (figs. 13.1 y 13.2).

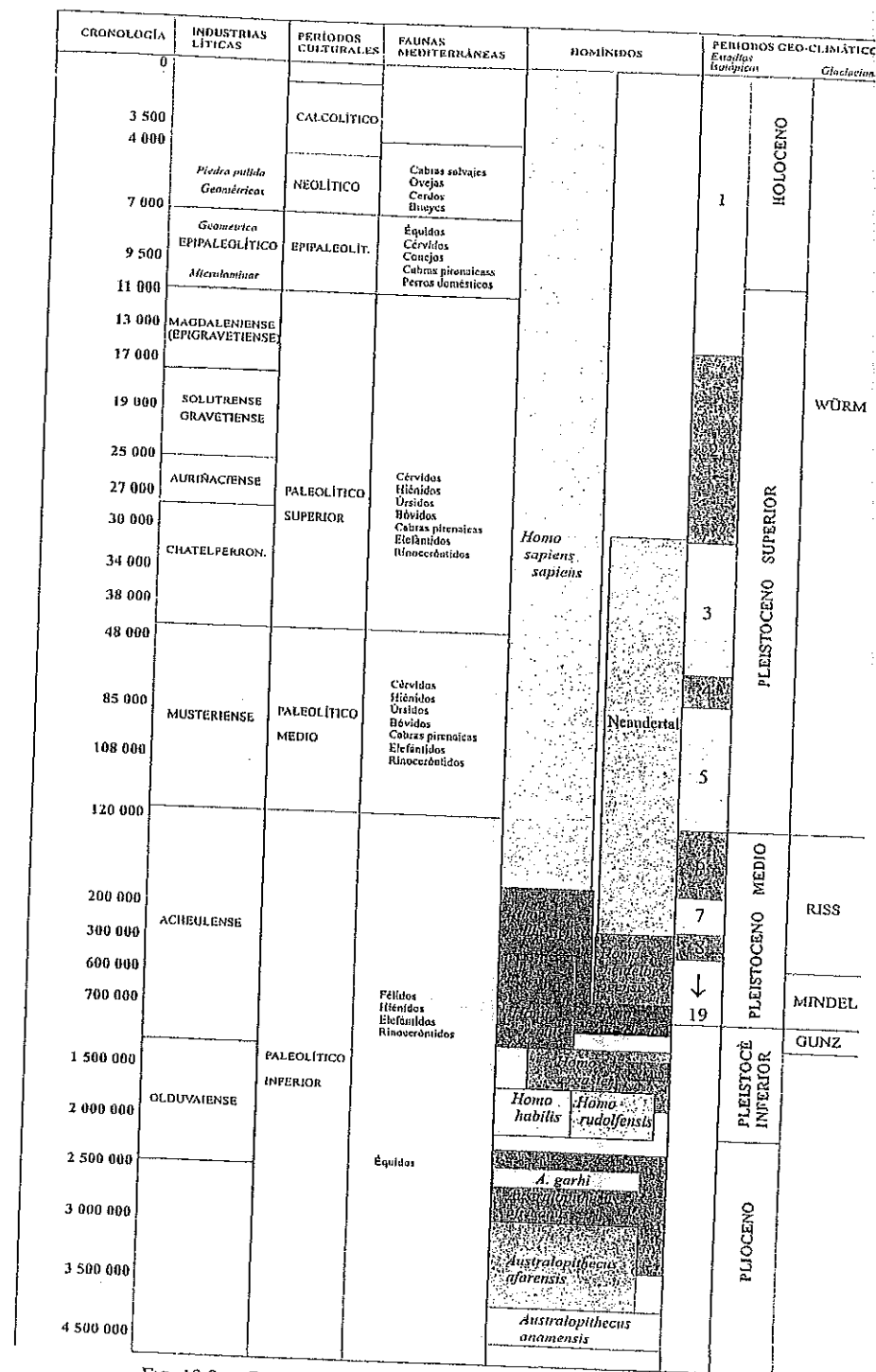


Fig. 13.2. Esquema evolutivo de los homínidos (Subirà e Yll, 2002).

13.2. Breve descripción de homínidos

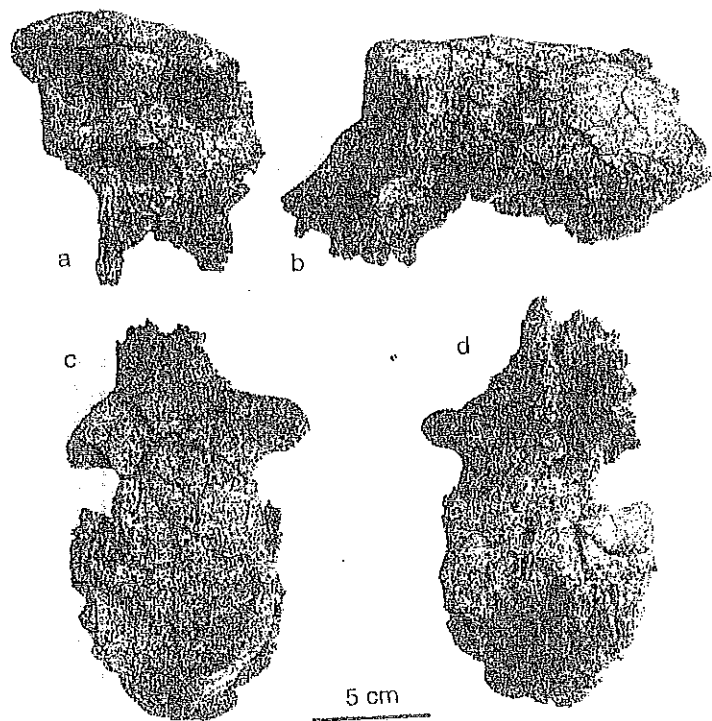
1) *Sahelanthropus tchadensis* (7-6 m.a.) (fig. 13.3)

Yacimientos: Toros-Menalla (Chad).

Holotipo: TM 266-01-060-1.

Características: Caninos relativamente pequeños con desgaste apical, capacidad craneal entre 320 y 380 cc, plano nupal plano, escama frontal plana por encima de un torus supraorbitario grande, incisivo central superior muy grande, región malar pequeña, no hay triángulo frontal, los dientes anteriores marcadamente pequeños, menor prognatismo facial respecto a *Australopithecus*, las órbitas están separadas por un pilar interorbital ancho, el plano nupal queda marcado con una cresta occipital, el esmalte de los dientes anteriores es delgado, la cara convexa, y presenta constricción postorbitaria muy marcada.

Reconstrucción ambiental: En el mismo yacimiento existen restos de fauna asociada a bosques de galería y sabana. Existencia cercana de lagos y estribaciones del desierto.

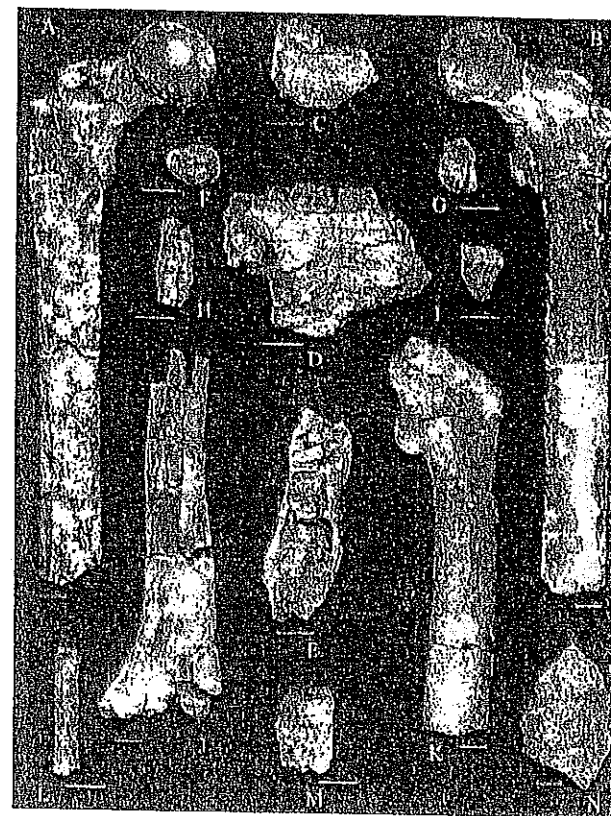
FIG. 13.3. Cráneo de *Sahelanthropus tchadensis*, TM 266-01-060-1.2) *Orrorin tugenensis* (6 m.a.) (fig. 13.4)

Yacimientos: Cheboit, Kapcheberek, Aragai, Kapsomin (Kenia).

Holotipo: BAR 1000'00.

Características: Dentición relativamente pequeña con esmalte grueso, el tercer molar superior presenta contorno trapezoidal con un pequeño metacono y un gran protocono, el segundo premolar inferior tiene un contorno ovoide, la morfología de las falanges de la mano indican braquiación, los fémures tienen la cabeza esférica, el cuello alargado y comprimido en sentido anteroposterior, con un trocánter menor grande, las diáfisis son aplanadas en sentido anteroposterior, todo ello indica bipedismo. El húmero muestra un aplanamiento lateral fuerte, con una cresta lateral braquiorradial muy rectilínea.

Reconstrucción ambiental: Bosques abiertos.

FIG. 13.4. Restos de *Orrorin tugenensis*, BAR 1000'00.

3) *Ardipithecus ramidus kadabba* (5,8-5,4 m.a.) (fig. 13.5)

Yacimientos: Saitune Dora, Alayla, Asa Koma, Digiba Dora (Etiopía).

Holotipo: ALA-VP-2/11.

Características: La dentición muestra un mosaico de rasgos derivados y primitivos; presencia de cuatro cúspides en el tercer molar superior, desarrollo de un tubérculo distal en los caninos inferiores con desarrollo de un anillo marginal mesial. La falange medial de la mano presenta curvatura dorsal mínima, la falange proximal del pie presenta una fuerte curvatura palmar, la clavícula es robusta con un tubérculo conoide alargado en sentido mediolateral.

Reconstrucción ambiental: Ambiente boscoso.

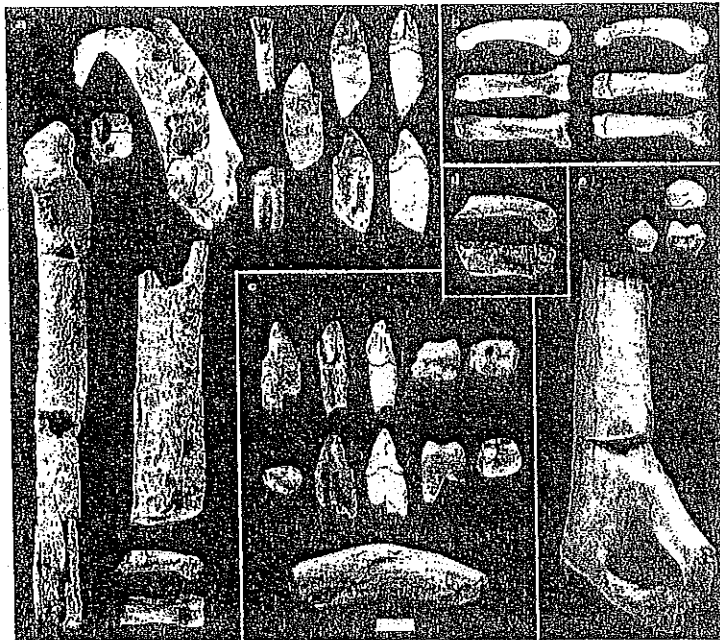


FIG. 13.5. Restos de *Ardipithecus ramidus kadabba*, ALA-VP-2/11.

4) *Australopithecus anamensis* (4,2-3,9 m.a.) (fig. 13.6)

Yacimientos: Allia Bay y Kanapoy (Kenia).

Holotipo: KNM-K29281.

Características: Meato auditivo externo pequeño y elíptico, el hueso timpánico es tubular y se extiende lateralmente hasta la parte medial del proceso postglenoide, los

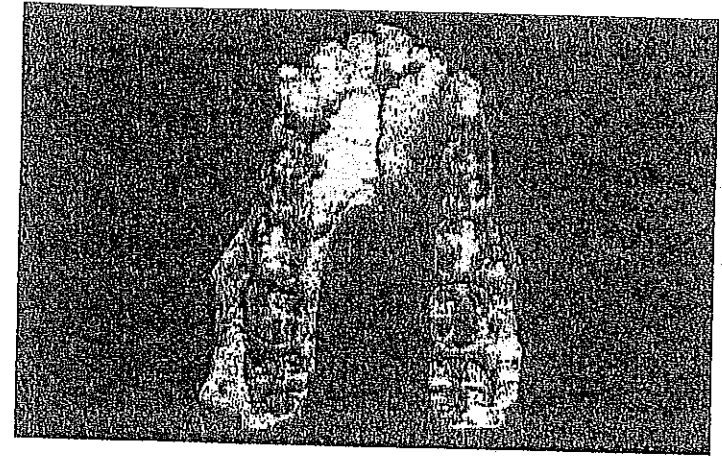


FIG. 13.6. Mandíbula de *Australopithecus anamensis*, KNM-K29281.

molares superiores son más anchos en la región mesial de la corona que en la porción distal, el hueso temporal está fuertemente pneumatizado. Un fragmento de tibia indica que su bipedia estaba más lograda que en *A. afarensis*. Los huesos de la mano indican que también trepaba. Su peso oscilaba entre 47 y 55 kg.

Reconstrucción ambiental: asociado con restos de peces y vertebrados, probablemente habitaba en bosques tipo corredor.

5) *Australopithecus afarensis* (3,9- 2,7 m.a.) (fig. 13.7)

Yacimientos: Hadar, Fejej, Maka, Belohdelie (Etiopía), Bahr el Gazal (Chad), Laetoli (Tanzania), Tulu Bor Member de Koobi Fora (Kenia).

Paradigma: Especímenes de Laetoli y Hadar.

Características: Posee un conjunto de caracteres craneodentales primitivos que incluyen un fuerte prognatismo facial, base craneal plana, fosa glenoidea plana sin una eminencia articular diferenciada, el proceso postglenoideo situado anteriormente al tímpano, el paladar plano y poco profundo, la apertura piriforme con los márgenes laterales agudos, el clivus nasolabial convexo, los incisivos centrales superiores grandes respecto a los laterales y con grandes caninos, la capacidad craneal aproximadamente entre 310 y 485 cc. El esqueleto postcranial indica que era bípedo pero adaptados para trepar a los árboles. Fuerte dimorfismo sexual: el peso de las hembras de 30 kg y el de los machos de 65 kg.

Reconstrucción ambiental: Vivían en hábitats ricos en agua y boscosos, desde los lagos a la sabana.

Alimentación: Estudios dentarios parecen indicar que su dieta se basaba en follaje y frutos.

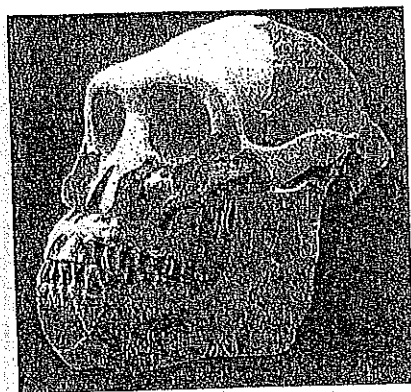


FIG. 13.7. Cráneo de *Australopithecus afarensis*, AL-200-1.

6) *Australopithecus africanus* (3,5-2,3 m.a.) (fig. 13.8)

Yacimientos: Taung, Sterkfontein, Makapansgat (Sudáfrica).

Holotipo: Taung.

Características: Hueso timpánico con la cara anterior prácticamente vertical, separación moderada de lambda e inion, ligera inclinación de la pirámide petrosa al plano sagital, la apertura piriforme con los bordes variablemente redondeados por la presencia de los pilares anteriores, el primer premolar inferior bicúspide o prácticamente bicúspide, la relación entre las piezas dentales anteriores y posteriores similar a la actual, la capacidad craneal entre 410 y 450 cc. Cráneo más globular y menos pneumatizado que el resto de *Australopithecus*.

Reconstrucción ambiental: Región boscosa.

Alimentación: Herbívoro a base de frutos y follaje.

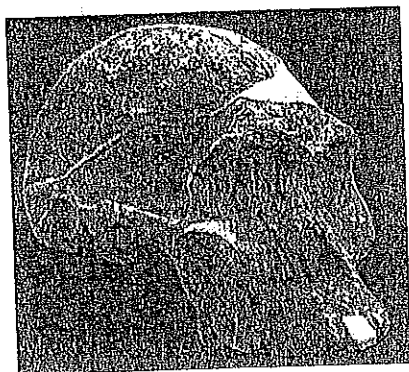


FIG. 13.8. Cráneo de *Australopithecus africanus*, STS 5.

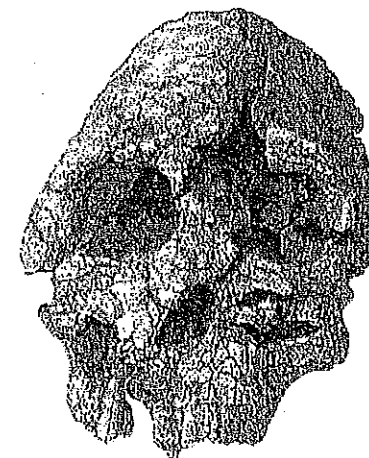


FIG. 13.9. Cráneo de *Kenyanthropus platyops*, KNM-WT-40000.

7) *Kenyanthropus platyops* (3,5-3,2 m.a.) (fig. 13.9)

Yacimientos: Lomekwi, Kataboi (Kenia).

Holotipo: KNM-WT-40000.

Características: El contorno facial transverso hinchado por debajo de los huesos nasales, la región malar alta, la cresta cigomática alveolar baja y curvada, la superficie anterior del proceso cigomático del maxilar ubicada por encima del premolar y con orientación más vertical que la abertura nasal y que el clivus nasoalveolar, el prognatismo subnasal moderado, los premolares superiores normalmente con tres raíces, ausencia de cresta petrosa y el porión con eje vertical largo.

Reconstrucción ambiental: Junto a cursos de agua y vegetación abundante.

8) *Paranthropus aethiopicus* (2,8-2,2 m.a.) (fig. 13.10)

Yacimientos: Shungura (Etiopía), Nachukui (Kenia).

Holotipo: KNM-WT 17000.

Características: Rasgos comunes con *P. robustus* y *P. boisei*, pero más primitivos; la mandíbula más pequeña, coincidencia entre los puntos nasión y glabella, el clivus nasoalveolar suave en la base de la nariz, marcadas superestructuras craneales, pneumatización de la escama temporal con una fuerte inclinación de la mastoides, el paladar anterior ancho y grueso, el eje petroso fuertemente inclinado respecto al plano sagital, el esmalte dental grueso en los molares, la lámina timpánica profunda, fuerte prognatismo alveolar, la capacidad craneal de 410 cc, la base craneal aplanada y el *foramen magnum* a nivel de la línea bitimpánica.

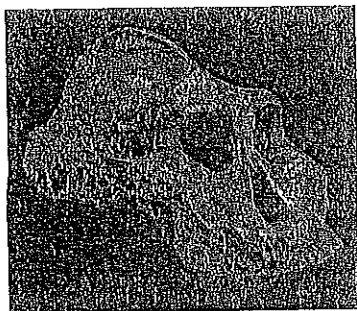


FIG. 13.10. Cráneo de *Paranthropus aethiopicus*, KNM-WT 17000.

9) *Paranthropus bosei* (2,2-1,3 m.a.) (fig. 13.11)

Yacimientos: Shungura, Konso (Etiopía), Koobi Fora, Chemoigut, Nachukui (Kenia), Olduvai, Peninj (Tanzania).

Holotipo: OH 5.

Características: Mandíbula mayor que *P. robustus*, así como los premolares y los molares. La extremidad superior con retención de caracteres arbóreos, considerable dimorfismo sexual, el peso entre 35 y 85 kg. Mayor profundidad de paladar que en *A. robustus*, el *foramen magnum* en forma de corazón con inclinación posteroinferior del hueso timpánico, ausencia de trígono maxilar, los dientes anteriores mayores que en *P. robustus*, en general sus rasgos están relacionados con un mayor poder de las fuerzas masticatorias.

Reconstrucción ambiental: Bosques de galería y marginales junto a ríos y lagos.

Alimentación: Frutos, semillas y tubérculos.

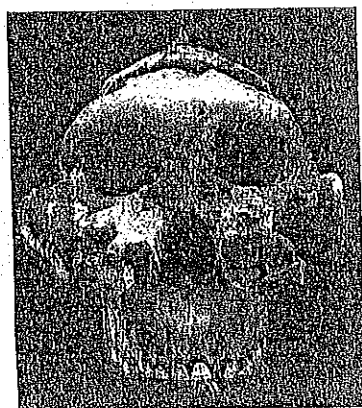


FIG. 13.11. Cráneo de *Paranthropus bosei*, OH 5.

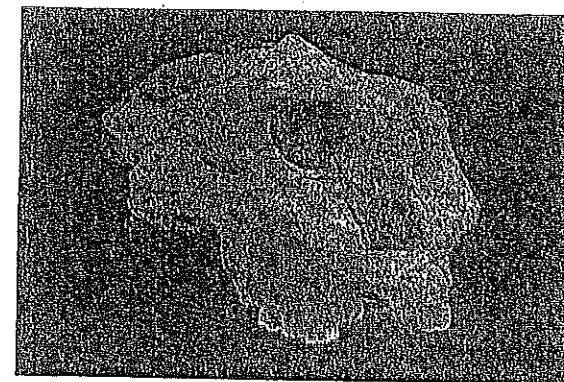


FIG. 13.12. Cráneo de *Paranthropus robustus*, SK-48.

10) *Paranthropus robustus* (1,8-1,5 m.a.) (fig. 13.12)

Yacimientos: Drimolin, Kromdraai, Swartkrans (Sudáfrica).

Holotipo: TM 1517.

Características: Cráneo muy robusto con superestructuras craneales, sustancial pneumatización del cráneo con marcada pneumatización lateral de la región mastoidea; los machos con cresta sagital y ausencia de confluencia entre las líneas temporales posteroinferiores y las nucleales superiores, las líneas temporales divergen en lambda el eje petroso con angulación marcada respecto al plano sagital, fuerte constricción postorbitaria, glabella prominente por debajo del margen supraorbitario, los incisivos y los caninos relativamente menores que los premolares y los molares, el esmalte de los molares es muy grueso, su peso oscila entre 42 y 65 kg, y la capacidad craneal está entre 450 y 550 cc.

Reconstrucción ambiental: Bosques de galería abiertos rodeados de prados.

Alimentación: Frutos de árboles y arbustos, tubérculos y pastos.

11) *Australopithecus garhi* (2,5 m.a.) (fig. 13.13)

Yacimientos: Bouri (Etiopía).

Holotipo: BOU-VP 12/130.

Características: Dientes grandes con un esmalte grueso, prognatismo subnasal, reducida molarización del premolar, desarrollo en parte de una cresta sagital, la capacidad craneal de 450 cc. Los restos del esqueleto postcraneal indican una extremidad inferior relativamente larga respecto a la superior, en comparación con *A. afarensis*. Posiblemente asociado a marcas de descarnación en huesos de caballos y antílopes.

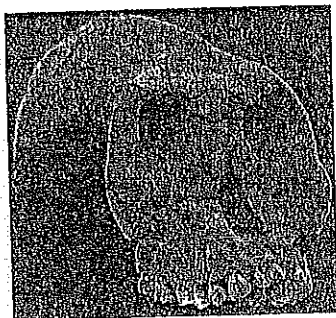


FIG. 13.13. Cráneo de *Australopithecus garhi*, BOU-VP 12/130.

12) *Homo rudolfensis* (1,9-1,6 m.a.) (fig. 13.14)

Yacimientos: Omo (Etiopía), Koobi Fora (Kenia).

Holotipo: KNM-ER 1470.

Características: Gran capacidad craneal (750 cc), una cara plana y ancha con grandes coronas dentales, la región malar no es vertical, presenta molarización de los premolares, la corona del tercer molar inferior es la mayor. El esqueleto postcraneal más robusto que en otros *Homo*.

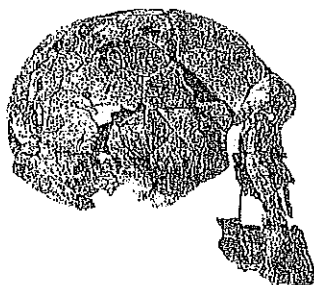


FIG. 13.14. Cráneo de *Homo rudolfensis*, KNM-ER 1470.

13) *Homo habilis* (1,8-1,6 m.a.) (fig. 13.15)

Yacimientos: Olduvai (Tanzania), Koobi Fora (Kenia), Omo (Etiopía).

Paradigma: OH 24.

Características: Capacidad craneal entre 510 y 687 cc, los huesos en general delgados. El torus frontal pequeño, estrechez de la cara, reducido prognatismo subnasal, el paladar corto, las coronas dentales estrechas, talónidos pequeños y poco complejos. Los brazos relativamente largos, el fémur con la cabeza pequeña y el cuello estrecho.

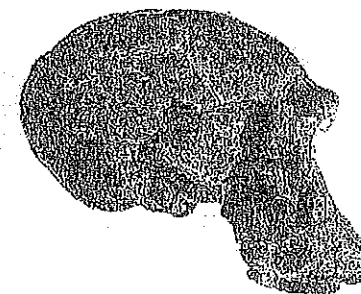


FIG. 13.15. Cráneo de *Homo habilis*, OH 24.

14) *Homo ergaster* (1,9-1,5 m.a.) (fig. 13.16)

Yacimientos: Koobi Fora (Kenia).

Paradigma: KNM WT-15000.

Características: La dentición y la mandíbula más primitiva que *H. erectus*, los premolares con un sistema de raíces complejo, la bóveda craneal es ancha y la base corta,



FIG. 13.16. Esqueleto de *Homo ergaster*, KNM WT-15000.

el occipital es largo, la apertura nasal es ancha, presenta reducción en la anchura de los dientes.

15) *Homo erectus* (1,4 m.a. en África hasta 250.000 años en China) (fig. 13.17)

Yacimientos: Tanzania, Argelia, Marruecos, China, sudeste asiático.

Paradigma: OH 9.

Características: El cráneo bajo en norma lateral y ancho en su base, la capacidad craneal de más de 1000 cc, las paredes nasales delgadas, la frente baja con una quilla sagital desde el frontal hasta el parietal por la línea media, el frontal estrecho, la línea del músculo temporal termina en un *torus* en la región mastoide, el occipital marcadamente curvado, la mandíbula robusta y profunda. El fémur aplanado en sentido anteroposterior y robusto.

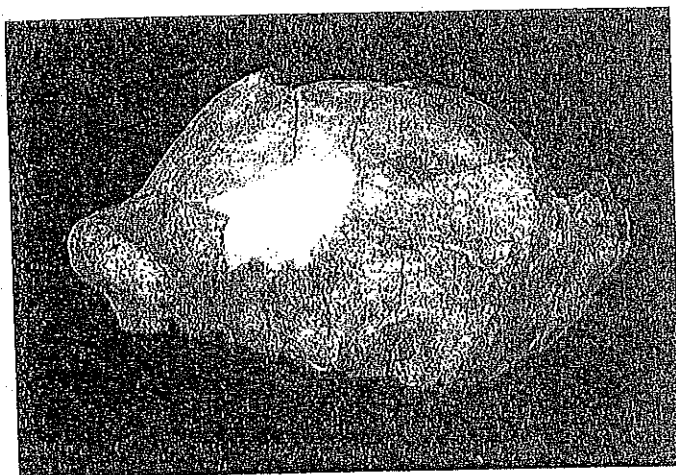


FIG. 13.17. Calvaria de *Homo erectus*, OH 9.

16) *Homo heidelbergensis* (800.000-200.000 años)

Distribución: Europa, África y posiblemente Asia.

Holotipo: Mandíbula de Mauer.

Características: Formas ancestrales de los neandertales y los *Homo sapiens* actuales.

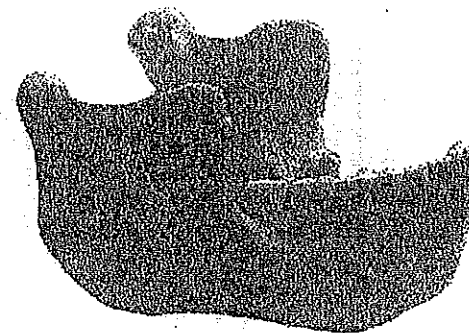


FIG. 13.18. Mandíbula de *Homo heidelbergensis*, Mandíbula de Mauer.

17) *Homo neanderthalensis* (300.000-30.000 años)

Distribución: Europa, Israel, Iraq y Uzbekistan.

Holotipo: Restos de Feldhofer.

Características: Cráneo platicéfalo, torus supraorbital reducido, cara grande con un gran orificio nasal, dientes grandes taurodontos, base craneal ancha, por la norma posterior es un cráneo esférico, depresión en el hueso occipital por encima de la inserción nucal, fuerte cresta yuxtamastoidea, maxilar inflado, mandíbula con mentón ausente, espacio retromolar, esqueleto postcraneal robusto y grande, rama púbica larga y plana, peso entre 50 y 65 kg, altura entre 160 y 169 cm, capacidad craneana de 1.450 cc. 11

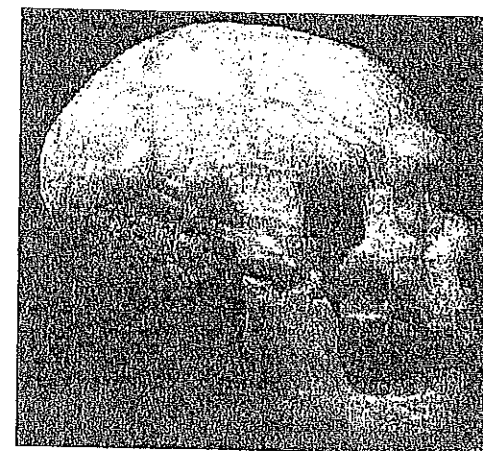


FIG. 13.19. Cráneo de *Homo neanderthalensis*, La Chapelle-aux-Saints.

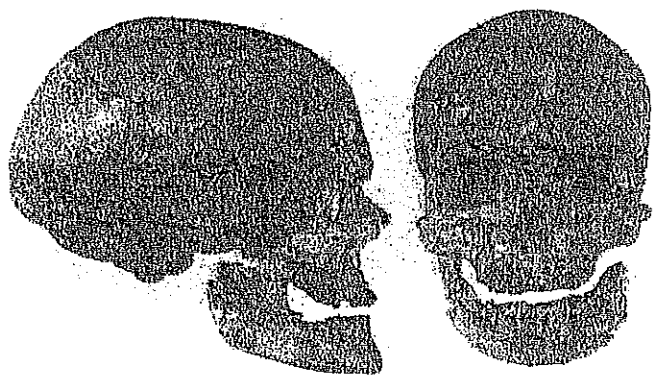


FIG. 13.20. Cráneo de Homo sapiens, Cro-magnon.

Homo sapiens anatómicamente moderno (circa 100.000 años hasta la actualidad) (fig. 13.20)

Distribución: Expansión global desde África.

Características: Cara pequeña con un mentón prominente; dientes y maxilares menores que sus antecesores; cráneo redondeado con una frente alta y unos arcos supra-ciliares reducidos; esqueleto postcraneal menos robusto, con extremidades más largas y con las paredes de los huesos más delgadas; huesos púbicos más gruesos y cortos.

ANEXO

FICHA ANTROPOLÓGICA

Toda ficha antropológica debe recoger la procedencia de los restos, su cronología, el nombre del observador y la fecha de su estudio. Asimismo debe recoger, en forma de resumen, datos procedentes del estudio antropológico, tales como edad, sexo del individuo, con indicación de los correspondientes métodos de atribución. También debe contemplar un espacio donde anotar algunas observaciones tales como descripciones de piezas o patologías. Es necesario contemplar todos los datos procedentes de la dentición como sugieren Chimenos *et alii* (1999).

La ficha que se presenta incluye las medidas más utilizadas tanto del esqueleto craneal como postcraneal. No se incluye ningún índice, ya que la informatización de los datos permitirá su cálculo de forma automática.

CRÁNEO

Longitud máxima		Altura de la mastoidea (D)		Amplitud bicondilar	
Longitud de la base		Altura de la mastoidea (E)		Amplitud bigoniacal	
Amplitud máxima		Longitud de la cara		Altura rama mandibular (D)	
Amplitud frontal mínima		Amplitud de la cara		Altura rama mandibular (E)	
Amplitud frontal máxima		Altura lateral de la cara		Amplitud rama mandibular (D)	
Amplitud biestérica		Altura de la cara superior		Amplitud rama mandibular (E)	
Altura basio-bregma		Amplitud de la órbita (D)		Longitud mandíbula	
Longitud porción-asierión (D)		Amplitud de la órbita (E)		Ángulo mandibular	
Longitud porción-asierión (E)		Altura de la órbita (D)		Altura sínfisis mandibular	
Altura auricular (D)		Altura de la órbita (E)		Amplitud sínfisis mandibular	
Altura auricular (E)		Amplitud interorbital		Altura agujero mentoniano (D)	
Circunferencia horizontal		Amplitud biorbital		Altura agujero mentoniano (E)	
Longitud agujero occipital		Altura nasal		Amplitud agujero mentoniano (D)	
Amplitud agujero occipital		Amplitud nasal		Amplitud agujero mentoniano (E)	
Arco transversal		Longitud maxilo-alveolar		Altura M1 (D)	
Arco sagital lateral		Amplitud maxilo-alveolar		Altura M1 (E)	
Arco sagital frontal		Longitud paladar		Amplitud M1 (D)	
Arco sagital parietal		Amplitud paladar		Amplitud M1 (E)	
Arco sagital occipital				Altura M2-M3 (D)	
Arco sagital escama occipital				Altura M2-M3 (E)	
Cuerda sagital lateral				Amplitud M2-M3 (D)	
Cuerda sagital frontal				Amplitud M2-M3 (E)	
Cuerda sagital parietal					
Cuerda sagital occipital					
Cuerda sag. escama occipital					
Cuerda transversal					

CLAVÍCULA
Longitud máx.
Perímetro a la 1/2

Derecha	Izquierda

OMÓPLATO
Altura total
Anchura máxima

Derecho	Izquierdo

HÚMERO
Longitud máxima
Longitud fisiológica
φ de la cabeza
Perímetro a la 1/2
φ mínimo a la 1/2
φ máximo a la 1/2
Perímetro mínimo

Derecho	Izquierdo

COXAL
Altura máxima
Anchura máx. ilion
Anchura cotilociática
φ acetabular
Longitud isquiún
Longitud pubis
Anchura escot. ciática

Derecho	Izquierdo

FÉMUR
Longitud máxima
Longitud fisiológica
φ de la cabeza
Perímetro subtroc.
φ antero-post. subtroc.
φ transversal subtroc.
Perímetro a la 1/2
φ antero-post. a la 1/2
φ transversal a la 1/2
Anch. epifisis inferior

Derecho	Izquierdo

CALCÁNEO
Longitud máxima
Altura mínima
Anchura posterior
Anchura media

Derecho	Izquierdo

CÚBITO
Longitud máxima
Longitud fisiológica
Perímetro mínimo
Perímetro a la 1/2
φ máx. a la 1/2
φ mín. a la 1/2

Derecho	Izquierdo

RADIO
Longitud máxima
Longitud fisiológica
Perímetro de la cabeza
Perímetro mínimo
Perímetro a la 1/2
φ mín. a la 1/2
φ máx. a la 1/2
Anchura epifisis inferior

Derecho	Izquierdo

RÓTULA
Anchura máxima
Altura máxima
Grosor máximo

Derecho	Izquierdo

TIBIA
Longitud máxima
Longitud fisiológica
Anch. epifisis superior
Per. agujero nutricio
φ antero-post. nutricio
φ transv. nutricio
Perímetro a la 1/2
φ antero-post. a la 1/2
φ transversal a la 1/2
Perímetro mínimo
Anchura epifisis distal

Derecho	Izquierdo

PERONÉ
Longitud máxima
Perímetro mínimo

Derecho	Izquierdo

ASTRÁGALO
Anchura
Longitud
Altura

Derecho	Izquierdo

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía citada

- Aiello, L. C. y Collard, M. (2001): «Our newest oldest ancestor?», *Nature*, 410: 526-5.
- Bass, W. M. (1987): *Human osteology*. M. K. Trimble (ed.), Missouri Archaeological Society.
- Brabant, H. y Salí, A. (1962): *La paleostomatologie en Belgique et en France*. *Acta Stomatologica*, 59(3): 285-355.
- Brooks, S. y Suchey, J. M. (1990): «Skeletal age determination based on the os pubis: comparison of the Acsádi-Nemeskéri and Suchey-Brooks methods», *Human Evolution*, 3: 227-238.
- Brothwell, D. R. (1987): *Desenterrando huesos*. Fondo de Cultura Económica, México.
- Buikstra, J. E. y Königsberg, L. (1985): «Paleodemography: Critiques and controversies», *American Anthropologist*, 87: 316-333.
- Buikstra, J. E. y Mielke, J. H. (1985): «Demography, Diet and Health», en: R. I. Gilbert y J. H. Mielke (eds.), *The Analysis of Human Bones*, 359-422. Academic Press, Orlando.
- Buikstra, J. E. y Ubelaker, D. H. (eds.) (1994): *Standards for data collection from human skeletal remains*, Proceeding of a Seminar at The Field Museum Natural History. Organized by Jonathan Hass. Serie n.º 44.
- Campillo, D. (1995): «Los límites entre la variabilidad esquelética y la patología», Josep L. Barona (ed.): *Malaltia i cultura*, (Seminari d'Estudis sobre la Ciència, València).
- (1998): «Variabilidad morfológica del endocranium, secundaria al crecimiento del encephalon. Morphological endocranium variability, secondary of the encephalon in creases», *Archivo Español de Morfología*, 3(3): 133-151.
- (2001): *Introducción a la paleopatología*. Barcelona, Bellaterra.
- Campillo, D. y Barceló, J. A. (1985): «Estudio de la cara interna de la escama occipital. Morphometrical study of the internal surface of the squama occipitalis», *Paleontologia i evolució* (Sabadell), 19: 69-129/131-145.
- Campillo, D. y Carvajal, A. (1996): «Craneometría vestibular mediante tomografía computarizada (Vestibular craniometry using Computerized Tomography)», *Archivo Español de Morfología*, 1: 29-38 (1: 18-23).
- Chimenos, E., Safont, S., Alesan, A., Alfonso, J. y Malgosa, A. (1999): «Propuesta de protocolo de valoración de parámetros en Paleodontología», *Gaceta Dental*, 102: 44-52.
- Comas, J. (1976): *Manual de antropología física*. México, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Delatre, A. y Fenart, R. (1960): *L'hominisation du crâne*. París, CNRS.
- Fazekas, I. G. y Kósa (1978): *Forensic fetal osteology*. Budapest, Akadémiai Kiadó.
- García-Olivares, E. y Borja, C. (1995): «Ancient proteins in fossils from Venta Micena and Cueva Victoria», *Proceeding of the International Conference of Human*

- Paleontology: The hominids and their environment during the lower and middle Pleistocene of Eurasia*, pp. 45-59.
- García-Olivares, E., Gallardo, J. M., Martínez-López, F., Borja, C. y García-Olivares, D. (1989): «Detección y caracterización de proteínas fósiles en el cráneo de Orce (Resultados preliminares)», en J. Gibert, D. Campillo y E. García-Olivares (ed.): *Los restos humanos de Orce y de Cueva Victoria*. Barcelona, Institut Paleontològic M. Crusafont.
- Gardner, E., Gray, D. J. y O'Rahilly, R. (1979): *Anatomía*. Barcelona, Salvat.
- Gerven Van, D. P. y Armelagos, G. J. (1983): «Farewell to Paleodemography? Rumors of its death have been greatly exaggerated», *Journal of Human Evolution*, 12, 353-360.
- Hoshi, H. (1962): «Sex difference in the shape of the mastoid process in norma occipitalis and its importance to the sex determination of the human skull», *Okajima's Folia Anatomia Japonica*, 38: 309-317.
- Hauser, G. y De Stefano, G. F. (1989): *Epigenetic Variants of the Human Skull*. Stuttgart, E. Schweizerbart'sche.
- Işcan, M. Y. y Kennedy, K. A. R. (1989): *Reconstruction of life from the skeleton*. Nueva York, Alan R. Liss.
- Işcan, M. Y., Loth, S. R. y Wright, R. K. (1984a): «Metamorphosis at the sternal rib end: A new method to estimate age at death in white males», *American Journal of Physical Anthropology*, 65(2): 147-156.
- (1984b): «Age estimation from the rib by phase analysis: White males», *Journal of Forensic Science*, 29(4): 1094-1104.
- (1985): «Age estimation from the rib by phase analysis: White females», *Journal of Forensic Science*, 30(3): 853-863.
- Köhler y Zimmer (1959): *Roentgenología. Límites entre lo normal y lo patológico en las imágenes roentgenológicas del esqueleto*. Barcelona, Labor.
- Krogman, W. M. y Işcan, M. Y. (1986): *The human skeleton in forensic medicine*. Springfield, Ch. C. Thomas.
- Lovejoy, C. O., Meindl, R. S., Pryzbeck, T. R. y Mensforth, R. P. (1985): «Chronological metamorphosis of the auricular surface of the ilium: A new method for the determination of age at death», *American Journal of Physical Anthropology*, 68: 15-28.
- Lowenstein, J. M. (1981): «Immunespecificity reactions from fossil material», *Phil. Trans Roy. Soc. Londres*, B292: 143-149.
- Lowenstein, J. M., Borja, C. y García-Olivares, E. (1999): «Species-specific albumin in fossil bones from Orce, Granada, Spain», *Human Evolution*, 14(1-2): 21-28.
- Manouvrier, L. (1893): «La détermination de la taille d'après les grands os des membres», *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, 4: 347-402.
- Martín, R. y Saller, K. (1957): *Lehrbuch der Anthropologie*. Stuttgart, Gustav Fischer.
- Meindl, R. S. y Lovejoy, C. O. (1985): «Ectocranial suture closure: A revised method for the determination of skeletal age at death and blind tests of its accuracy», *American Journal of Physical Anthropology*, 68: 57-66.
- Mestre, A. M. (1993): *Étude anthropologique d'une population du Haut Moyen Âge, Notre-Dame-du-Bourg (Digne, Alpes-de-Haute-Provence). Quelques considérations sur les conditions de vie*. Tesis de licenciatura dirigida por G. Dèmiens d'Archimbaud, I. Ollich y D. Campillo, Université d'Aix-en-Provence y Universitat Autònoma de Barcelona.
- Olivier, G. (1960): *Pratique anthropologique*. París, Vigot Frères.
- (1965): *Anatomie anthropologique*. París, Vigot Frères.
- Olivier, G. y Pineau, H. (1958): «Détermination de l'âge du fœtus et des membres», *Arch. D'Anat. (Semaine des Hôpitaux)*, 6: 21-28.
- Ollivier (1923): Véase Testut y Latarjet (1944) y Campillo (2001).
- Pearson, K. (1919): *A study of the long bones of the English skeleton I: The femur*. University of London, Biometric Series: X, chapters 1-4.
- Piulachs, P. (1952): *Lecciones de patología quirúrgica, II*. Barcelona, Janés.
- Pérez, F. (1922): *Cranologie vestibienne, ethnique et zoologique. Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*; 7^e série III.
- Ranke, J. (1899): *Die überzähligen Hautknochen des menschlichen Schädeldachs*. Verlag der k. Akademie, Munich.
- Reverte, J. M. (1991): *Antropología forense*, Madrid, Ministerio de Justicia.
- Scheuer, L. y Black, S. (2000): *Developmental Juvenile Osteology*. San Diego, Academic Press.
- Schultz, A. H. (1949): «Sex differences in the pelvis of primates», *American Journal of Physical Anthropology*, 7, n.s.: 401-423.
- Schutkowski, H. (1996): «Sex Determination of Infant and Juvenile Skeletons Morphognostic Features», *American Journal of Physical Anthropology*, 90: 199-200.
- Sergi, S. (1918): *Metodo per la determinazione dei piano del cranio*. R. C. Accademia Lincei, 28:307.
- Shapiro, R. y Janzen, A. H. (1960): *The Normal Skull*. New York, Harper & Brothers.
- Stewart, T. D. y Trotter, M. (eds.) (1954): *Basing Readings on the identification of human skeletons: estimation of age*. Nueva York, Wenner-Gren Foundation.
- Steinbock, R. T. (1989): «Studies in ancient calcified soft tissues and organic concretions. II: urolithiasis (renal and urinary bladder stone disease)», *Journal of Paleopathology*, 3(1): 39-59.
- Subirà, M. E. e Yll, E. I. (2002): Exposición permanente del Museu Arqueològic de Sitges (Barcelona).
- Sutherland, L. D. y Suchey, J. M. (1991): «Use of the ventral arc in pubic sex determination», *Journal of Forensic Science*, 36: 501-511.
- Trotter, M. y Gleser, G. (1951): «The effect of aging on stature», *American Journal of Physical Anthropology*, 9: 311-324.
- (1951): «Trends in stature of American Whites and Negroes born between 1840 and 1924», *American Journal of Physical Anthropology*, 9: 427-440.
- (1952): «Estimation of stature from the long bones of American Whites and Negroes», *American Journal of Physical Anthropology*, 10(4): 463-514.
- (1958): «A re-evaluation of estimation of statures based on measurements of stature taken during life and of long bones after death», *American Journal of Physical Anthropology*, 16: 79-124.
- Ubelaker, D. H. (1989): *Human skeletal remains*. Washington, Smithsonian Institution.
- Vallois, H. (1926): «Les anomalies de l'omoplate chez l'Homme», *Bulletin et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*: 19-36.
- Villiers, E. (1968): *The Skull of the South African Negro*. Witwatersrand Univ. Press, Johannesburg.
- Webb, P. A. O. y Suchey, J. M. (1985): «Epiphyseal union of the anterior iliac crest and medial clavicle in a modern multiracial sample of American males and females», *American Journal of Physical Anthropology*, 68: 456-466.

Bibliografía aconsejada

ANATOMÍA

- Campillo, D. (1998): «Variabilidad morfológica del endocranium, secundaria al crecimiento del encefalon. Morphological endocranium variability, secondary of the encephalon increase», *Archivo Español de Morfología*, 3(3): 133-151.

- Ferner, H. y Staubensand, J. (1984): *Sobotta. Atlas de anatomía humana*, I. Madrid, Panamericana.
- Gardner, E., Gray, D. J. y O'Rahilly, R. (1967): *Anatomía*. Barcelona, Salvat.
- Hausser, G. y De Stefano, G. F. (1989): *Epigenetic Variants of the Human Skull*. Stuttgart, E. Schweizerbartsche.
- Ranke, J. (1899): *Die überzähligen Hautknochen des menschlichen Schädeldachs*. Verlag der K. Akademie, Munich.
- Shapiro, R. y Janzen, A.H. (1960): *The Normal Skull*. New York, Harper & Brothers.
- Testut, L. y Latarjet, A. (1969): *Tratado de anatomía humana*. Barcelona, Salvat.
- White, T. D. y Folkens, P. A. (1991): *Human Osteology*. San Diego, Academic Press, Inc.

ANTROPOLOGÍA DE CAMPO, FÍSICA Y FORENSE

- Acsádi, G. y Nemeskéri, J. (1970): *History of Human Life Span and Mortality*. Budapest, Akadémiai Kiadó.
- Aluja, M. P., Malgosa, A. y Nogués, R. M. (eds.) (2003): *Antropología y biodiversidad*. Barcelona, Bellaterra.
- Botella, M. C., Alemán, I. y Jiménez, S. A. (1999): *Los huesos humanos. Manipulación y alteraciones*. Barcelona, Bellaterra.
- Buikstra, J. E. y Ubelaker, D. H. (1994): *Standards for data collection from human skeleton remains*. Arkansas Archeological Survey, Fayetteville.
- Burns R. K. (1999): *Forensic Anthropology Training Manual*. Prentice-Hall.
- Campillo, D. y Vives, E. (1987): *Manual de antropología biológica para arqueólogos*. Barcelona, Cymys.
- Capasso, L., Kennedy, K. A. R. y Wilczak, C. A. (2000): *Atlas of occupational markers on Human Remains*. Teramo, Edigrafital SPA.
- Chimenos, E. (1990): *Estudio paleontológico de poblaciones prehistóricas de Catalunya*. Zaragoza, Pórtico.
- Fazekas, I. G. y Kósa (1978): *Forensic fetal osteology*. Budapest, Akadémiai Kiadó.
- Grupe, G. y Garland, A.N. (1993): *Histology of Ancient Human Bone. Methods and Diagnosis*. Berlín, Springer-Verlag.
- Krogman, W. M. e Işcan, M. Y. (1986): *The human skeleton in forensic medicine*. Springfield, Charles Thomas.
- Larsen, C. S. (1999): *Bioarchaeology. Interpreting behavior from the human skeleton*. Cambridge University Press.
- Le Goff, I. (1998): *De l'os incinéré aux gestes funéraires. Essai de paléontologie à partir des vestiges de la crémation*. Tesis doctoral. Université de Paris I-Panthéon-Sorbonne. U.F.R. Histoire de l'Art et Archeologie.
- Malgosa, A. (1992): *La població talaiòtica de Mallorca*. Barcelona, Institut d'Estudis Catalans.
- Martín, R. y Saller K. (1957): *Lehrbuch der Anthropologie*. Stuttgart, Gustav Fischer.
- Reichs, K. J. (1986): *Forensic Osteology*. Springfield, Charles C. Thomas.
- Renfrew, C. y Bahn, P. (1993): *Archaeology. Theories Methods and Practice*. Londres, Thames and Hudson Ltd.
- Rodríguez C., J. V. (1994): *Introducción a la antropología forense*. Bogotá, Anaconda.
- Saunders, S. R. y Katzenberg, A. (1992): *Skeletal Biology of Past Peoples: Research Methods*. Wiley-Liss Inc.
- Turbón, E. (1981): *Antropología de Cataluña en el II milenio a.C.* Barcelona, Universitat de Barcelona.

BIBLIOGRAFÍA

- Ubelaker, D. H. (1989): *Human Skeletal Remains*. Taraxacum, Smithsonian Institution.
- Villalán, J. D. y Puchalt, F. J. (2000): *Identificación antropológica policial y forense*. Valencia, Tirant lo Blanch.
- Waldron, T. (1994): *Counting the Dead. The epidemiology of skeletal populations*. J. Wiley & Sons, Chichester.

PALEOANTROPOLOGÍA

- Campillo, D. (2002): *El cráneo infantil de Orce*. Barcelona, Bellaterra (Arqueologia).
- Delson, E., Tattersall, I., Van Couvering, J. A. y Brooks A. S. (2000): *Encyclopedia of Human Evolution and Prehistory*. Garland Publishing Inc., Nueva York.
- Larsen, C. S. (1998): *Human origins: the fossil record*. Waveland Press.
- Lewin, R. (1999): *Human Evolution. An Illustrated Introduction*. Blackwell Science, Massachusetts.
- Schwarz, J. H. y Tattersall, I. (2001): *The Human Fossil Record, Volume 1, Terminology and Craniodental Morphology of Genus Homo (Europe)*. Wiley-Liss, Nueva York.
- Schwartz, J. H. y Tattersall, I. (2003): *The Human Fossil Record, Volume 2, Craniodental Morphology of Genus Homo (Africa and Asia)*. Wiley-Liss, Nueva York.
- Tattersall, I., Delson, E. y Van Couvering, J. A. (eds.). (1997): *Encyclopedia of Human Evolution and Prehistory*. Garland Publishing, Nueva York.

PALEOBIOQUÍMICA

- Cabrera Fránquiz, F., Cabrera J. y Serra Majem, L. (2000): «Importancia y biodisponibilidad de los elementos traza en nutrición humana», *Revista de Ciencia*, Palma, 25/26: 91-100.
- Ezzo, J. A. (1994): «Putting the "Chemistry" back into archaeological bone chemical analysis: modeling potential paleodietary indicators», *Journal of Anthropology and Archaeology*, 13: 1-34.
- Franca, P. (1995): «DNA recovery from ancient tissues: problems and perspective», *Human Evolution*, 10: 81-91.
- Gilbert, R. I. (1985): *The analysis of prehistoric diets*, USA, Academic Press.
- Glen-Haduch, E., Szostek, K. y Glab, H. (1997): «Cribra Orbitalia and trace Element Content in Human Teeth From Neolithic and Early Bronze Age Graves in South Poland», *American Journal of Physical Anthropology*, 103: 201-207.
- Hänni, C., Begue, A., Laudet, V. y Stéhelin, D. (1995): «Molecular typing of Neolithic human bones», *Journal of Archaeological Science*, 22, 649-658.
- Herrmann, B. y Hummel, S. (1994): *Ancient DNA*. Nueva York, Springer-Verlag.
- Lambert, J. B. y Grupe, G. (1993): *Archaeology at the molecular level*. Berlín, Springer-Verlag.
- Linder, M. C. (1988): *Nutrición. Aspectos bioquímicos, metabólicos y clínicos*. Pamplona, Ediciones de la Universidad de Navarra.
- Littleton, J. (1999): «Paleopathology of Skeletal Fluorosis», *American Journal of Physical Anthropology*, 109, 465-483.
- Pate, F. D. (1994): «Bone chemistry and Paleodiet», *Journal of Archaeological Method and Theory*, Nueva York, 1, 2: 161-209.
- Periago, M. J., Ros, G. y Martínez, C. (2000): «Raciones dietéticas recomendadas para el consumo de elementos traza», *Revista de Ciencia*, Palma, 25/26: 65-79.
- Price, T. D. (1989): *The Chemistry of Prehistoric Human Bone*. Nueva York, Cambridge University Press.

- Schutkowski, H. y Herrmann, B. (1996): «Geographical Variation of Subsistence Strategies in Early Mediaeval Populations of Southwestern Germany», *Journal of Archaeological Science*, 23: 823-831.
- Schwarcz, H. P. (1992): «Uranium series dating in paleoanthropology», *Evolutionary Anthropology*, 1, 56-62.
- Sillen, A. (1994): «L'alimentation des hommes préhistoriques», *La Recherche*, 264: 384-390.
- Stott, A. W., Evershed, R. P., Jim, S. y Jones, V. (1999): «Cholesterol as a New Source of Paleodietary Information: Experimental Approaches and Archaeological Applications», *Journal of Archaeological Science*, 26: 705-716.
- Torres, T. (1995): «Datación por análisis de racemización de aminoácidos de fósiles cuaternarios. Bases y aplicaciones», en *Reconstrucción de paleoambientes y cambios climáticos. IX Reunión Nacional sobre Cuaternario*.
- White, C. D. y Armelagos, G. J. (1997): «Osteopenia and Stable Isotope Ratios in Bone Collagen of Nubian Female Mummies», *American Journal of Physical Anthropology*, 103: 185-189.
- Whittaker, D. K. y Stack, M. V. (1984): «The Lead, Cadmium and Zinc Content of Some Romano-British Teeth», *Archaeometry*, 26, 1: 37-42.
- Wright, L. E. y Schwarcz, H. P. (1998): «Stable Carbon and Oxygen Isotopes in Human Tooth Enamel: Identifying Breastfeeding and Weaning in Prehistory», *American Journal of Physical Anthropology*, 106: 1-18.

PALEOPATOLOGÍA

- Aufderheide, A. C. y Rodríguez-Martín, C. (1997): *The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology*. Cambridge, University Press.
- Campillo, D. (1993-1994): *Paleopatología. Los primeros vestigios de la enfermedad*. Barcelona, Fundació Uriach 1838.
- (2001): *Introducción a la paleopatología*. Barcelona, Bellaterra (Arqueología).
- Elerick, D. V. (1997): *Human Paleopathology and Related Subjects. An International Bibliography*. San Diego Museum of Man.
- Etxeberria, F. (1983): *Estudio de la patología ósea en poblaciones de época Altomedieval en el País Vasco*. San Sebastián, Eusko-Ikaskuntza.
- Goodman, A. H. y Capasso L. L. (1992): *Recent contributions to the study of enamel developmental defects*. Teramo, Edigrafital.
- Lastres, J. y Cabieses, F. (1960): *La trepanación en el antiguo Perú*. Lima, Universidad Mayor de San Marcos.

ÍNDICE

Prólogo	7
Agradecimientos	9
CAPÍTULO 1. Introducción	11
CAPÍTULO 2. Osteología	15
2.1. Generalidades del esqueleto	15
2.2. Tejido óseo	16
2.3. Tipos de huesos	18
2.4. Osificación y crecimiento óseo	20
2.5. Orientación del cuerpo en el espacio	22
2.6. Anatomía descriptiva	24
2.7. Reconocimiento de fragmentos óseos	83
2.8. Nociones de artrología, miología y angiología	83
CAPÍTULO 3. Estudio antropológico	85
3.1. Generalidades	85
3.2. Antropometría	85
3.3. Caracteres descriptivos del cráneo	109
3.4. Los dientes	124
3.5. Antropología del esqueleto postcraneal	133
CAPÍTULO 4. Determinación de la edad	151
4.1. Edad fetal	151
4.2. Individuos inmaduros	154
4.3. Edad adulta	158
CAPÍTULO 5. Determinación del sexo	181
5.1. Características sexuales en los adultos	181
CAPÍTULO 6. Determinación de la estatura	191

CAPÍTULO 7. Antropología de campo	199
7.1. Tipos de enterramiento	201
7.2. Extracción y tratamiento de los huesos	204
CAPÍTULO 8. Clasificación de los individuos	207
8.1. Los problemas de una clasificación	207
8.2. Variedades tipológicas	207
CAPÍTULO 9. Normalidad, variabilidad y patología	213
9.1. Variabilidad	214
9.2. Paleopatología	217
9.3. Calcificaciones, litiasis y cuerpos extraños	222
CAPÍTULO 10. Bioquímica del hueso	225
10.1. Métodos de reconstrucción de la dieta	226
10.2. Caracterización de biomoléculas	231
10.3. Métodos de datación	235
CAPÍTULO 11. Estudio de poblaciones	239
CAPÍTULO 12. Antropología forense	241
12.1. Concepto de antropología forense	241
12.2. Tipología craneal forense en los EE.UU.	242
CAPÍTULO 13. Resumen de la filogenia de los homínidos	245
13.1. Problemática en la clasificación de los homínidos	245
13.2. Breve descripción de homínidos	248
ANEXO. Ficha antropológica	261
Bibliografía	263

Impreso en el mes de febrero de 2004
 en A&M GRÁFIC, S. L.
 Polígono Industrial «La Florida»
 08130 Santa Perpètua de Mogoda
 (Barcelona)

PROPIEDAD DE
 CEDIDO EN DEPÓSITO
 AL MUSEO
 ARQUEOLÓGICO
 DE LUCENA
 JUAN PABLO DIEGUEZ RAMIREZ

