

*Para la Biblioteca del Instituto  
de Biología  
México, D.F. nov. del 1944*

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

---

DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO MORFOLOGICO Y  
OSTEOLOGICO DE *CITELLUS ADOCETUS*  
*ARCELIAE VILLA R.*

TESIS

que presenta el alumno

**BERNARDO VILLA RAMIREZ**

como prueba parcial para optar al grado de

Maestro en Ciencias Biológicas.

México, D. F.

1944



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

*A mis Maestros*

*Dr. I. OCHOTERENA,*

*M. en C. LIBORIO MARTINEZ y*

*Dr. EDUARDO CABALLERO y C.*

*A mis Padres*

*Señor ANDRÉS VILLA*

*y Señora DELFINA R. de VILLA*

*con veneración.*

*A mi Hermana.*

*A mi Esposa.*



Fig. 1.- Dibujo de *C. a. arceliae* Villa, mostrando particularmente, el pelaje y coloración de la cola. Dibujo de F. Moctezuma.

## INTRODUCCION

En el presente trabajo acerca de uno de nuestros roedores nativos, la atención del que esto escribe se ha enfocado de modo exclusivo sobre el aspecto morfológico externo y el osteológico de los animales en consideración. Esto se ha debido, por una parte, a la necesidad de ceñirse a las limitaciones de material con que actualmente contamos y por otra, a que el estudio sistemático de los pequeños mamíferos, lo mismo que el de los grandes, frecuentemente requiere de conocimientos relacionados íntimamente con su osteología.

Propósito del autor fué, en un principio, comparar y establecer relaciones de los caracteres anatómicos de estos animales con los de animales afines, para llegar a conclusiones generales de alguna utilidad en la elucidación de problemas de índole filogenética.

Tal propósito, por la primera de las razones apuntadas, ha sido diferido por ahora, con la esperanza de llevarlo a cabo posteriormente.

Hasta donde ha sido posible, sin embargo, se han hecho comparaciones con roedores de otros géneros semejantes, pero sin intentar obtener explicaciones que no sean puramente descriptivas.

Creo necesario advertir, desde luego, que esta Contribución está muy lejos de ser completa, ni aún desde el punto de vista en que se ha llevado a cabo.

Durante su elaboración se han encontrado varios problemas, cada uno de los cuales amerita detenida consideración. Por eso, los investigadores experimentados en la materia, habrán de tomar en cuenta este trabajo, con indulgencia. Se trata de un esfuerzo realizado con propósitos modestos.

En Lengua Castellana contamos con muy escasa literatura que se refiera a estos asuntos. Quien se interese en el estudio de la posición sistemática de nuestros mamíferos, necesariamente se verá obligado a recurrir a fuentes poco accesibles. Por lo mismo y pensando en esto, no es vana esperanza contar de antemano con el ánimo generoso de quienes juzguen la presente aportación que al menos podrá ser útil al iniciado en el conocimiento de la fauna de nuestro País.

Los investigadores norteamericanos Nelson y Goldman, a principios del siglo, obtuvieron los ejemplares en que se basó el Dr. Merriam para la determinación de la especie, 40 millas al Sur de Uruapan, en el Estado de Michoacán.

Parece ser que al grupo se le encuentra también en los alrededores de Sacacoyuca y del pueblo de San Juan Tetelcingo, en el Estado de Guerrero, situados en el curso superior del río; de este modo, se puede decir que la distribución de estos animales sigue muy de cerca el curso del Río de las Balsas, apartándose del mismo cerca de su desembocadura en el Pacífico. En terrenos adecuados llegan a formar colonias numerosas.

En buen número los vieron los señores Nelson y Goldman en la vecindad de ranchos y aldeas, a lo largo de las cercas de piedra y al borde de caminos y veredas en las inmediaciones del Jorullo.

Estas comunidades muestran una decidida preferencia por vivir en asociaciones vegetales de leguminosas provistas de espinas, que al mismo tiempo que protección les brindan alimento en abundancia. Sin embargo, frecuentemente invaden los campos de cultivo, causando daños de más o menos consideración en los sembrados de frijol, maíz y ajonjolí. A causa de sus efectos destructores, este grupo adquiere una cierta importancia de tipo económico.

Por todo esto, tengo la esperanza también de que el estudio de su anatomía macroscópica sea útil asimismo para el conocimiento de su biología así en el terreno de la zoología pura como en el de las actividades agrícolas, por lo que atañe al control de estos animales.

Me es grato hacer patente mi más profunda gratitud por el estímulo y ayuda que me han prestado en la realización de este trabajo, en primer término, al señor Dr. Isaac Ochoterena, Director del Instituto

de Biología; al señor Maestro en Ciencias Biológicas Liborio Martínez, a quien debo inapreciables y bondadosas sugerencias; al señor Francisco Moctezuma que realizó el dibujo a la acuarela que aparece en el frontispicio y que se basó en un apunte del natural tomado por el autor, lo mismo que en los ejemplares en piel existentes en nuestras colecciones de Mastozoología para obtener los colores naturales propios del pelaje de estas ardillas; se ha tomado especial interés en mostrar la coloración de la cola, puesto que es un carácter típico en el grupo. Igualmente tengo una deuda de gratitud con el señor Faustino Miranda, grande y generoso amigo y compañero y con mi esposa, señora Clementina C. de Villa.

CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO MORFOLOGICO Y  
OSTEOLOGICO DE **CITELLUS ADOCETUS ARCELIAE**  
VILLA R.

CARACTERES EXTERNOS

**C. a. arceliae** es ardilla hipogea de tamaño pequeño, de compleción delgada, con la longitud de la cola menor que la de la cabeza y el cuerpo juntos, de ojos negros, vivaces y con orejas de tamaño regular.

El pelaje está constituido por pelos más bien cortos, un tanto rígidos, sobre todo en la superficie del tronco y de los miembros, así dorsal como ventralmente; los de la cola van aumentando de longitud a partir de la base, de manera que en la punta alcanzan aproximadamente 30 mm. de largo; consecuentemente, su aspecto es de mayor suavidad que el de los pelos del resto del cuerpo del animal. (Compárese la figura de la lámina No. 1).

Con excepción de las orejas y de las proximidades de la base de estas, que se hallan cubiertas de vello, tanto en los ejemplares capturados en diciembre de 1941, como en los que se obtuvieron en abril de 1943, no hay en todo el soma, incluso la cola, borra u otros pelos finos basales.

La disposición de las vibrisas cefálicas, cuya delicada inervación basal fué revelada en los murciélagos por el magnífico trabajo de la señorita Sámano Bishop (1943), se describe a continuación.

Las vibrisas mystaciales, pertenecientes a las bucales, están arregladas de modo regular, en cinco hileras cercanamente paralelas entre si y casi perpendiculares al borde del labio superior; las que se encuentran cerca del rinario son de longitud moderada, las más alejadas, en cambio, son más largas alcanzando las de mayor longitud

hasta cuarenta milímetros; todas ellas son de color negro y se hallan proyectadas lateralmente, dirigiéndose un poco hacia atrás. Las submentales son cortas y de color claro o blanquizas. Las interramales, en pequeño número (generalmente seis) y de color blanco, se agrupan en un mechoncito que nace en una ligera prominencia cutánea posterior a la comisura de los labios, por atrás de la sínfisis mandibular. Las genales, en número de tres, negras, están bien desarrolladas, aunque a primera vista no sea fácil distinguirlas debido a que por su color se confunden con los pelos oscuros de los carrillos en donde se encuentran implantadas. Las superciliares son finas, negras y colocadas cerca del extremo anterior del ojo y por encima de él.

En las manos existen pelos bastante desarrollados, situados entre los dedos y en el carpo. Los más característicos por su longitud son los que nacen en el tercer segmento de cada uno de los cuatro dedos, hacia la base de la uña; curvilíneos y de color más claro que los demás, están vueltos ligeramente hacia la superficie plantar, (Villa R. Bernardo, 1942, pág. 360, fig. 3). En las patas se nota también una disposición similar, pero los pelos de la base de las uñas son más largos y cubren a éstas hasta un poco más allá de la mitad de su longitud o totalmente. (Op. cit., fig. 4).

En las hembras, las mamas son seis; un par en la región pectoral y dos en la inguinal.

El rinario es desnudo y de color de arcilla (Clay color), dirigido ventralmente; las fosas nasales se abren antero lateralmente y sus bordes remedan la figura de un ocho; entre ambas se encuentra un ligero surco medio, el cual se continúa con el filtro de los labios superiores.

Los ojos, de tamaño regular, son, como ya se ha dicho, vivaces y redondos, con iris negro; las glándulas lagrimales están perfectamente desarrolladas.

Cada aurícula o pinna está cubierta de vello en la superficie dorsal, mientras que en la inferior o escapha lleva pelos irregulares distribuidos; el borde anterior es cóncavo y su porción inferior ligeramente gruesa, redondeada y el borde posterior es convexo; cerca del ápice lleva una escotadura bien marcada que sirve como punto de partida de otra porción convexa de menor amplitud. El ápice es redondeado y delgado; en la scapha, la hélix está perfectamente bien

marcada; el tragus solamente está señalado por una ligera eminencia de forma aproximadamente cónica.

Los labios están densamente cubiertos de pelos cortos, blanquecinos o de color pálido y esta área pilosa se prolonga hacia el interior del vestíbulo oral.

Los abazones, que vienen a ser órganos notablemente variados en su desarrollo dentro de los roedores de la Familia **Sciuridae**, en **Citellus adocetus arceliae** son de tipo interno; después de extraído su contenido, miden longitudinalmente 25 mm. más o menos; en estas condiciones, son reniformes y aplanados lateralmente; bastante extensibles, llegan hasta más atrás del límite del proceso angular de la mandíbula, siguiendo la superficie latero-ventral de la cabeza, entre la piel y el músculo masetero. Su capacidad es tal, que pueden almacenar buena cantidad de semillas de leguminosas, hojas y flores. Yo he podido encontrar semillas de **Leucaena esculenta** y de **Crescentia alata**, así como pulpa del fruto de esta bignoniácea y pétalos de sus flores. Dichos abazones se abren en el vestibulum oris mediante un agujero en forma de media luna situado por atrás de la comisura de los labios y dirigiéndose a la cavidad bucal a través de la porción posterior del diastema.

Como estos abazones resultan de la invaginación de la mucosa del vestíbulo oral, según lo ha hecho notar Sleggs, no existen pelos en la cara interna de sus paredes, como sucede en los abazones de las tuzas; por lo mismo, su desarrollo está asociado con el desarrollo de músculos derivados del platisma.

Las patas anteriores, de tamaño regular, están armadas con uñas fuertes, puesto que se trata de animales cavadores, pero no muy largas; la del segundo dedo mide 4.3 milímetros; la del tercero, 5.5; la del cuarto, 5.3; la del quinto, 4.1; el póllex es corto y tiene una aña aplanada, pequeña y apenas visible. Las superficies de flexión del carpo y de los dedos carecen de pelos y están cubiertas por epidermis queratinizada, gruesa, irregularmente plegada y con tubérculos en forma de cojinetes.

Los tubérculos carpales (Torus carpalis) son dos, aproximadamente semiovales, bien desarrollados y separados uno de otro con toda claridad; se encuentran situados sensiblemente a la altura del póllex, siendo el interno más grande que el externo.

No hay tubérculos en la porción thenar e hipotthenar; los tubérculos metacarpales (*Torus metacarpalis*) son tres, situados atrás de la extremidad distal de los huesos metacarpales; mientras los del segundo y quinto dedos se encuentran separados, los del tercero y cuarto están unidos, formando uno solo que adopta casi la forma de un corazón o, mejor, de un triángulo, con el vértice redondeado y proximal. De los tubérculos digitales (*Toruli digitales*) están bien desarrollados los correspondientes a los cuatro dedos y su forma es aproximadamente oval (Villa R. Bernardo, Op. cit., pág. 360, fig. 3).

En cuanto a la pata posterior, la disposición de los tubérculos metatarsales y digitales es la misma que ha sido descrita para las patas anteriores, variando solamente en que el número de tubérculos es de cuatro y su forma es semejante a la de un riñón; no se aprecian, en cambio, los tubérculos tarsales. Las uñas parecen ser menos fuertes que las de los dedos anteriores, pero su longitud es casi la misma. La superficie plantar es lisa, desnuda y provista también de epitelio grueso puesto que, como todos los miembros de la Familia, estas ardillas son animales plantígrados (Fig. 4, Op. cit.) Por último, el halux y el quinto dedo son más cortos que los otros tres.

El ano es ventral e inmediato a la base de la cola; en el macho adulto, una protuberancia ventral de gran tamaño señala la presencia del **scrotum** que contiene los dos testículos; en la extremidad anterior del scrotum y situado en el plano sagital, se abre el orificio del aparato urogenital masculino, cuyo prepucio se encuentra cubierto de pelos rígidos.

En la hembra, el aparato urogenital se encuentra asimismo por debajo del ano; el orificio vaginal es ventral con relación a este y lo mismo el orificio del sistema excretor, colocado en el extremo distal de una prominente elevación, cubierta de pelo.

En el macho, por otra parte, debajo de la base de la cola, y circundando al ano, se pueden apreciar fácilmente protuberancias que señalan la presencia de glándulas relacionadas al parecer principalmente con el aparato genital.

## SISTEMA ESQUELETICO

Como es sabido, el término esqueleto se aplica al armazón óseo del cuerpo de los vertebrados que sostiene los tejidos blandos de su organismo.

En sentido más amplio, según Sisson (1938), incluye toda porción o estructura resistente que sirva de soporte y protección.

Cuando su situación es externa, se designa con el nombre de **exo-esqueleto** y deriva del octodermo. Así acontece con el carapacho o las cubiertas quitinosas de ciertos invertebrados, lo mismo que con las escamas de los peces y reptiles, las plumas, pelos, uñas y pezuñas de los vertebrados superiores.

Cuando está incluído en los tejidos blandos, recibe el nombre de **endoesqueleto**; en este caso deriva del mesodermo, excepción hecha del notocordio o esqueleto primitivo que es de origen endodérmico.

En general, el esqueleto se divide en tres partes, que son: 1.—El esqueleto axial, que comprende: la columna vertebral, las costillas, el esternón y el cráneo.

2.—El esqueleto apendicular, en el que se incluyen los huesos que forman los miembros anteriores y posteriores.

3.—El esqueleto esplácnico o visceral, constituido por ciertos huesos que se encuentran en algunas vísceras u órganos blandos de los animales.

En el presente estudio, seguiremos para nuestras descripciones el orden señalado.

La columna vertebral de los mamíferos es fundamentalmente un eje óseo que se extiende a lo largo del cuerpo, proporcionándole una parcial rigidez, frente a las fuerzas de compresión, tensión y torsión a que se encuentra sometido; fuerzas que son el resultado de la acción de los factores externos de la interacción del animal y del medio o de la fuerza de tracción de los músculos.

Esta columna se halla segmentada, permitiendo los movimientos del animal; cada segmento recibe el nombre de vértebra.

En **C. adectus arceliae**, la columna vertebral consta aproximadamente de cincuenta vértebras, repartidas en las diferentes regiones según se expresa en la siguiente fórmula:

$$C_7 T_{13} L_6 S_3 Cl_{20} \text{ ó } 21 = 49 \text{ ó } 50 .$$

La primera y segunda vértebras cervicales están fuertemente modificadas (Evans, F. G., 1939), de acuerdo con las funciones especiales de soporte y movilidad de la cabeza que tienen encomendadas; las cinco restantes son muy semejantes entre sí, lo mismo en su forma que en sus dimensiones, constituyendo en conjunto una porción de la columna vertebral, la región cervical, más o menos recta, cuyos elementos se hallan unidos por sindesmosis.

El atlas (fig. 2) es aproximadamente un anillo ovoide, siendo su eje transverso el de mayor longitud; el arco inferior, más estrecho y más corto que el superior, carece de tubérculo ventral. Carece también esta vértebra de cuerpo y de apófisis espinosa o neuroespinia; la apófisis transversa se halla reducida, siendo aplanada dorsoventral-

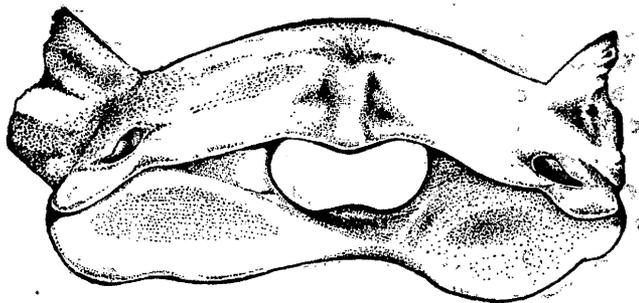


Fig. 2.-Atlas aumentado seis veces su tamaño natural.

mente. El arco dorsal presenta hacia la mitad de su margen cefálico una ligera escotadura en cuyo centro se proyecta una pequeña tuberosidad; esta tuberosidad viene a ser la continuación de una cresta poco elevada, construida en la superficie externa o dorsal del hueso, y que probablemente corresponde a la neuroespinia de las vértebras ordinarias. Este mismo arco dorsal se halla perforado a ambos lados por el forámen vertebral, el cual está situado cerca del margen cefálico y del ángulo laterocraneal. El borde posterior es delgado y cóncavo.

El atlas se articula con los cóndilos occipitales del cráneo por medio de dos superficies laterales cóncavas; las **fovae articularis craniales**, grandes y alargadas dorsoventralmente. Las **facies articularis caudales**, son las superficies que el arco ventral presenta para la arti-

culación con el epistrópheus, las cuales presentan la forma aproximada de una raqueta; se hallan unidas ventralmente por otra superficie articular, la **fovae dentis**, en la cual se aloja el proceso odontoide del epistropheus o axis. Dorsalmente, cada faceta caudal lleva un profundo surco, por donde pasan la arteria vertebral y el segundo nervio espinal. El **forámen transversarium** en el caso de **C. adocetus arceliae** como en el de las tuzas del género **Thomomys** (Hill, 1936), es vestigial.

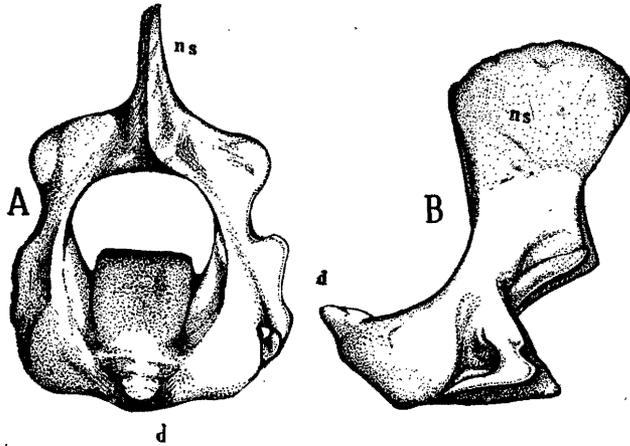


Fig. 3. *Epistropheus*. A.-Vista anterior. B.-Vista de perfil; d, proceso odontoide; n. s., neuroespina. Aumentada seis veces su tamaño natural.

**Epistropheus.**—Este hueso (fig. 3) se caracteriza por la presencia del diente o proceso odontoide, el cual es notorio, desde los estudios de Evans (Evans, F. G., Op. cit.), que corresponde en los mamíferos al cuerpo del atlas fusionado por completo con el axis. Dicho proceso es más o menos corto, redondeado y proyectado hacia adelante de la parte anterior del cuerpo, precisamente a partir de su porción central. Se articula con el atlas, en la **fovae dentis** del mismo, ya mencionada, por medio de la faceta articular anterior de su lado ventral.

Las superficies articulares craneales o precigapófisis son aproximadamente triangulares y un poco convexas. La neuroespina es vertical, aplanada lateralmente, alta y no muy ancha, extendiendo su extremidad libre hacia adelante, sobre el atlas, y hacia atrás, un

poco sobre la tercera vértebra cervical. El forámen vertebral es grande y el cuerpo es aplanado dorsoventralmente, de suerte que el proceso odontoide viene a ser una prolongación del mismo (fig. 3, d.) Las apófisis transversas apenas llegan a ser pequeños arcos en forma de V que dan paso a la arteria vertebral, cuya trayectoria es caudodorsal y lateral. Las superficies articulares posteriores o postcigapófisis son alargadas y están situadas en la base de los pedículos, vueltas hacia abajo y hacia los lados.

Las cinco vértebras cervicales restantes tienen casi, como ya se ha dicho, la misma conformación, ya que las diferencias que presentan

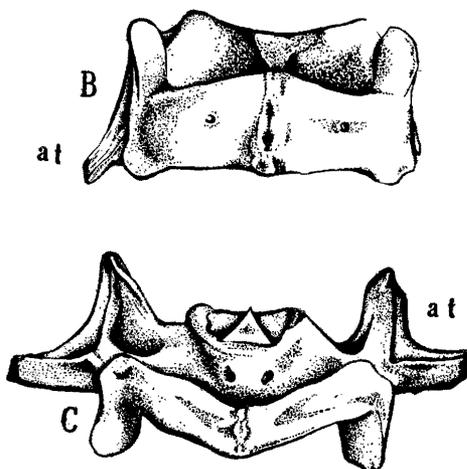


Fig. 4.-B.- 1a., y C.- 5a. vértebras cervicales, x 6 veces su tamaño natural.

son de detalle. En general, su eje transversal es el más largo y va aumentando poco a poco hacia atrás de modo que la séptima vértebra viene a ser la más ancha.

La apófisis transversa es oblicua en las vértebras tercera (fig. 4, B. at.), cuarta y quinta, siendo ya claramente transversal en la sexta y séptima (fig. 4, C. at.); su tamaño es mayor en estas últimas que en las anteriores.

La extremidad anterior del cuerpo de las vértebras cervicales es un poco cóncava transversalmente y su borde superior sobresale del inferior. La extremidad posterior es también cóncava en sentido trans-

verso, pero aquí es el borde inferior el que sobresale del superior; en las primeras cervicales las concavidades son más o menos lisas mientras que en las últimas tienen rugosidades perfectamente claras.

Los procesos articulares craneales están situados en el borde anterior del arco, proyectándose hacia adelante y llevando la superficie articular dirigida de modo oblicuo dorsomedialmente. Los procesos articulares caudales son más pequeños que los anteriores y no sobresalen sino ligeramente del borde posterior; se adaptan completamente a los procesos articulares craneales de la vértebra posterior inmediata. La superficie dorsal del arco, visto desde arriba, tiene la forma de una M. No existe un verdadero proceso espinoso ya que apenas si está señalado por una ligera cresta, más clara en las primeras vértebras que en las últimas. En la tercera vértebra, a uno y otro lado de la cresta mencionada se puede distinguir un pequeño agujero que no existe en las restantes.

El foramen transverso es grande y atraviesa el pedículo del arco, lo mismo que la base de la apófisis transversa, dejando una delgada lámina ventral que desaparece en ocasiones, haciendo que el agujero resulte incompleto.

En la séptima vértebra cervical, la apófisis transversa es bifurcada (fig. 4 C.a.t.)

La superficie dorsal del cuerpo, que constituye la base del foramen vertebral, no es plana. En su parte media presenta una cresta perforada transversalmente por una canaladura; la superficie ventral de este cuerpo vertebral es transversalmente cóncava.

VERTEBRAS TORACICAS.—Estas vértebras son comunmente en número de trece y en conjunto constituyen la región torácica de la columna vertebral.

En términos generales se caracterizan por poseer superficies articulares destinadas a las costillas y porque su proceso espinoso, por su forma, posición y longitud, difiere notablemente del de las demás vértebras.

La primera torácica (fig. 4 D. y E.) es similar a la séptima cervical y en menor grado también lo es la segunda. El cuerpo de ambas es ligeramente más grande que el de las cervicales y progresivamente se va haciendo mayor en las otras vértebras de la serie torácica. Es aplanado dorsoventralmente y en su porción media se halla constreñido; los extremos, en cambio, son más o menos ensanchados con las

superficies articulares no muy cóncavas. De estas, la anterior es casi plana, con el borde superior ligeramente saliendo sobre el inferior; la superficie articular posterior es más cóncava, con tendencia a adquirir la forma de un semióvalo. En la parte superior de cada lado se encuentran las facetas costales anteriores y posteriores, (**fovae costalis craniales et caudalis**), las cuales, con la intervención de las vértebras contiguas y de los fibrocartílagos correspondientes, constituyen las cuencas articulares para la cabeza de las costillas.

La neuroespina tiene una constitución normal siendo aplanada lateralmente y terminada en punta; en la primera de estas vértebras es casi perpendicular al cuerpo, en tanto que en las seis siguientes se va inclinando cada vez más hacia atrás. En la novena, la neuroespina vuelve a tomar la posición perpendicular, la punta desaparece y se hace más aplanada. Finalmente, en las últimas, la inclinación se hace hacia adelante, esto es, en dirección craneal. (Fig. 4 E.)

El arco es relativamente amplio. En la primera, los procesos articulares anteriores y posteriores son similares a los de la séptima cervical, y mucho más los posteriores, ya que los anteriores no parten sino muy cerca de la base de la apófisis transversa de la vértebra de que hablamos. En la siguiente, o sea la segunda, el origen de cada proceso articular anterior se encuentra precisamente en la base de la apófisis transversa; esta va reduciendo su longitud y tomando una dirección craneal hasta desaparecer por completo en las últimas vértebras de esta región; en la cara ventral de su extremo distal, donde aun se encuentra presente, lleva un surco articular para el tubérculo de la costilla; a partir de la octava se empieza a dividir en dos elementos, uno dorsal y otro ventral, quedando en este la articulación para el tubérculo costal; en la novena, la división del elemento dorsal continúa, constituyéndose un proceso craneal mamilar o **metapophisis** y un proceso caudal accesorio o **anapophisis**, cuya diferenciación se hace más clara en las vértebras posteriores, sobre todo, a partir de la décima (fig. 4 E.)

#### VERTEBRAS LUMBARES.—(Figs. 6 F y G.)

Por lo general, las vértebras lumbares en **C. a. arceliae** se presentan en número de seis y son más fuertes y un poco más grandes que las torácicas; se caracterizan por el tamaño y la forma de su apófisis transversa.

Su cuerpo es aplanado arriba, con una cresta bien señalada por el lado ventral, situada en la porción media y longitudinal, que responde a la inserción del músculo psoas y es, en las primeras, más elevada y mejor formada que en las últimas de la serie.

Los arcos son casi iguales por la forma a los de las últimas vértebras torácicas, pero el tamaño va decreciendo paulatinamente; la escotadura posterior de cada arco, por el contrario, va aumentando

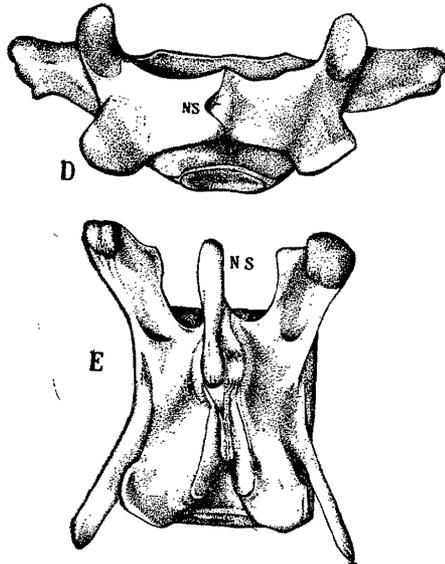


Fig. 5.-D. 1a. vértebra torácica, x 5 veces su tamaño natural.  
E., última vértebra torácica, x 5 veces su tamaño natural.  
n. s., neuroespina.

hacia atrás, de modo que en la última se presenta mayor que en la primera.

Los procesos articulares anteriores son comprimidos lateralmente y llevan, cada uno, el proceso mamilar correspondiente que encaja en la escotadura de la vértebra precedente; la superficie articular del proceso articular posterior, está dirigida ventrolateralmente y el proceso articular accesorio adopta la forma de una lámina proyectada hacia atrás, sobre la muesca posterior que dá paso al nervio espinal

en las primeras cuatro y cuya superficie de articulación está dirigida medialmente. Este proceso es más grande en la primera de las vértebras lumbares y muy pequeño, terminando en punta, afectando la forma de una espina, en la cuarta; en las restantes no existe y solo queda el proceso articular.

La neuroespina es, en las tres primeras, aplanada, casi rectangular, ancha e inclinada hacia adelante; su borde anterior es delgado,

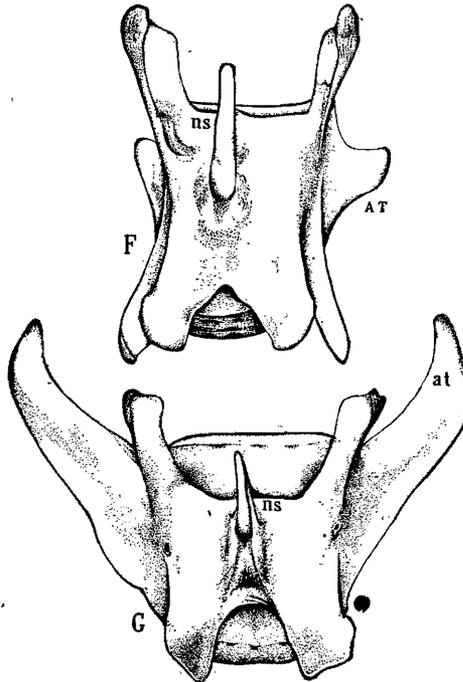


Fig. 6. F., 1a. vértebra lumbar, x 5 veces su tamaño natural. G., 5a. vértebra lumbar. Nótese el tamaño y dirección de la apófisis transversa, x5 veces

mientras el superior y el posterior son gruesos. En las tres siguientes, las neuroespinas son también aplanadas lateralmente, angostas y un poco más altas que las otras, con la inclinación anterior menos pronunciada; sus bordes tienen el mismo carácter que los de las tres primeras.

La apófisis transversa o diapófisis, de forma laminar, está dirigida hacia adelante y hacia abajo; su longitud va aumentando a partir de la primera vértebra, donde es muy pequeña, hasta la quinta

que es la mayor a este respecto (fig. 6 G). Las diapófisis de estas vértebras se encuentran muy separadas una de otra de modo que no se unen entre sí, ni tampoco con el sacro; su base es más amplia que su extremidad distal, en la que se aprecia una ligera dilatación, salvo en la sexta, que casi termina en punta.

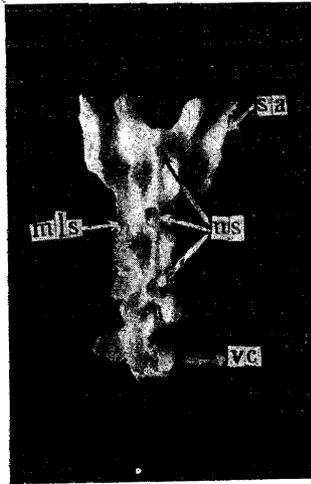


Fig. 7.-Sacro, n s., neuroespina; m. l. s., masa lateral del sacro; s. a., superficie auricular; v. c., vértebra caudal. Aumentada.

## S A C R O

Esta región consiste de tres vértebras sólidamente unidas, conservando cada una, sin embargo, su identidad. En términos generales, la primera vértebra sacra (excepción hecha de la opófisis transversa) es semejante por su tamaño a la última lumbar; las siguientes son un poco más largas, pero progresivamente más delgadas. El forámen vertebral es de pequeñas dimensiones y los agujeros sacros son, de igual modo, muy reducidos. La neuroespina de la primera es algo más corta que la de la última lumbar, y las siguientes van reduciendo su tamaño y su dirección, volviéndose cada vez más perpendiculares al cuerpo vertebral (fig. 7).

Las precigopófisis de la primera sacra concuerdan en forma y tamaño con las de las últimas vértebras lumbares, pero tanto aquellas, como las postcigopófisis de la segunda están constituidas por vestigios en forma de bordes o salientes poco pronunciados; en la última, las precigopófisis no son menos vestigiales que en las anteriores, pero las postcigopófisis, aunque de menores dimensiones, recuerdan la forma de las de las vértebras lumbares y se articulan con las precigopófisis de la primera vértebra caudal.

Las apófisis transversas o diapófisis de las tres vértebras sacras se unen para constituir las masas laterales del sacro; por lo que toca a la diapófisis de la primera, señalaremos que se expande lateralmente, engrosándose, para constituir la superficie auricular con la que se articula la cintura pélvica; ahora bien, si se tiene en cuenta que en esta cintura se articulan también los huesos de los miembros posteriores y que por consecuencia, el peso de la parte posterior del cuerpo recae sobre las vértebras sacras, quedará explicada la fortaleza de su constitución y su solidez.

#### VERTEBRAS CAUDALES

De manera convencional, Van Beneden y Gervais consideran como primera caudal a la que precede a la vértebra de esta región que lleva el primer hueso en V (Sueiro, M. B. Barbosa, 1902).

De acuerdo con esto, en *C. a. arceliae*, el número de vértebras caudales es, por lo común, de 21; pero a semejanza de lo que ocurre en otros vertebrados, esta cifra no representa, con toda seguridad, el número que normalmente corresponde a esta región.

Las primeras vértebras caudales están completamente desarrolladas; su cuerpo es corto, pero paulatinamente va aumentando de longitud en las posteriores. Las apófisis transversas o diapófisis se encuentran presentes en las siete anteriores; en la primera su conformación es típica, son un poco curvadas y se dirigen hacia la superficie dorsal; en la segunda, su tamaño disminuye y su base tiende a ocupar toda la cara lateral del cuerpo, llegando así a formar, hacia la sexta, dos láminas óseas laterales, las cuales en la séptima y en las dos posteriores se interrumpen profundamente en su parte media; por último, dichas láminas y por consiguiente, las apófisis transversas,

desaparecen de modo completo en las vértebras caudales situadas atrás de la novena.

La neuroespina se aprecia con toda claridad en la primera vértebra de la región y está implantada perpendicularmente sobre el arco neural que limita un pequeño orificio. En la segunda, la neuroespina es ya más reducida y de la tercera hacia atrás desaparece totalmente, lo mismo que el arco, reduciéndose cada elemento solamente al cuerpo o centro del arquetipo vertebral.

Las precigoapófisis en las cinco vértebras caudales anteriores, guardan similitud por su forma con las de las vértebras lumbares, diferenciándose solo por sus dimensiones. A partir de la quinta, estas diferencias son más profundas, hallándose las precigoapófisis reducidas a eminencias más o menos claras, pero sin que se pongan en contacto con las postcigoapófisis correspondientes; en consecuencia, deben ser consideradas como apófisis articulares rudimentarias.

Con respecto a las postcigoapófisis, igual que en el caso anterior, señalaremos su semejanza en las primeras cinco vértebras con las de las últimas lumbares; tal cosa es, sobre todo clara en la primera, segunda y tercera, pero va siéndolo menos en las dos siguientes. Por último, en las posteriores quedan reducidas a apófisis articulares rudimentarias.

En la cara ventral, claramente marcados, se levantan en las primeras vértebras caudales, los arcos hemales, constituyendo un hueso en forma de V o de Y, llamado el ~~hueso de la~~ hueso "chevron" por los anatómicos franceses y que representa las dos hemapófisis y la hemoespina soldadas.

Entre la articulación de la segunda y tercera vértebras caudales, el primer hueso chevrón se levanta a muy poca altura; sus hemapófisis son angostas y cortas, la hemoespina es pequeña. El segundo hueso, situado entre la tercera y cuarta vértebras caudales, está mejor desarrollado y es de mayor altura que los otros; en él, la hemoespina se dirige hacia atrás y deja una superficie ventral más o menos plana.

Los tres huesos posteriores son de dimensiones más pequeñas y así mismo la hemoespina, la cual queda reducida a un pequeño tubérculo, hasta que desaparece en el sexto hueso, en el cual únicamente se observan las hemapófisis separadas por un surco.

Lo mismo acontece en los huesos posteriores, en que las hemar-

pófisis se convierten paulatinamente en nódulos, los cuales es factible considerárseles como sesamoidales; son pares y están situados a uno y otro lado de la línea media ventral, en la extremidad cefálica de cada vértebra. Por lo común, el número de huesos de cabra, en los animales objeto de nuestro estudio es de 17 a 18 de los cuales, como hemos visto, sólo cinco presentan la forma típica, siendo uno de ellos, el segundo, el de mayor altura.



Fig. 8.-Primeras vértebras caudales. 1, 2, 3, 4, 5, huesos chevrones. Aumentada.

Tomando en consideración su desarrollo filogenético, es indiscutible que su función primaria es la de proteger los vasos sanguíneos de la cara ventral de la columna vertebral y consecuentemente, de la cola. Según Hatt (Hatt, R. T., 1932), proporcionan también mayor superficie de inserción y mayor brazo de palanca a ciertos músculos ventrales de la cola (Mm. Flexor caudae brevis). En *C. a. arceliae*, como en *Pedetes cafer*, estudiado por el autor antes mencionado (Op. cit.), los nódulos situados más allá de los huesos chevrones reciben

la inserción de los tendones del *M. flexor caudae longus*, por lo que, como hemos dicho, pueden ser considerados como sesamoidales.

En suma, nuestras observaciones nos inducen a concluir que, así como en los roedores africanos del género **Pedetes** y en los marsupiales de cola robusta, los huesos chevrones se encuentran bien desarrollados; en cambio, en los roedores "ricochetales" de cola pequeña, los mencionados huesos están escasamente desarrollados, como lo hace notar Hatt.

### ESTERNON

El esternón está compuesto por el manubrio, cuatro esternebros y el xifisternón o apófisis xifoides. El manubrio presenta las siguientes partes: dos caras, una superior y otra inferior; dos bordes y dos extremidades, la anterior o base y la posterior o punta; se puede decir que tiene la forma aproximada de un triángulo, cuyo ápice truncado se dirige caudalmente.

La cara inferior lleva en su porción media y dirigida longitudinalmente una cresta bien marcada, la quilla, de regular altura y de estructura fuerte, típica de animales cavadores como estos de que nos ocupamos. La cara superior es más o menos cóncava, un poco excavada cerca del borde anterior y se encuentra relacionada con las vísceras torácicas.

La extremidad anterior o base es amplia y lleva una ligera escotadura, llamada horquilla del esternón o también escotadura traqueal. A cada lado de esta horquilla existen dos facetas articulares más o menos alargadas, de dirección transversal, y vueltas un poco hacia arriba y hacia atrás; son ligeramente cóncavas en sentido transversal y reciben la cabeza articular de las clavículas, razón por la cual se les designa con el nombre de caras claviculares del esternón.

La extremidad posterior, angosta, se pone en relación con la primera esternebra. Esta, así como las siguientes, es de forma casi rectangular, es decir, que todas son semejantes, aunque su longitud va disminuyendo hacia atrás.

El **xifisternon**, que es el hueso posterior de los que componen el esternón, es largo, delgado, y lleva en su extremidad distal el cartílago, cuya forma recuerda a la de un riñón.

Los bordes del conjunto, derecho e izquierdo llevan cada uno siete caras articulares, en las que se alojan las siete extremidades internas de los siete primeros cartílagos costales. Estas caras articulares están situadas precisamente, en el punto de unión de las diferentes piezas que integran el esternón, salvo las correspondientes al primer cartílago costal que se encuentra por debajo de las caras claviculares en la porción ancha del manubrio.

### COSTILLAS

El número de costillas es de 26, trece a cada lado; de estas, siete son externas y el resto asternales. Las primeras son más fuertes que las siguientes; varían también en longitud, grado de curvatura y otros caracteres, según la diferente región de la serie que se considere.

La caña o cuerpo de una costilla típica es larga, relativamente estrecha y fuertemente curvada. Como en otros vertebrados, la curvatura es más pronunciada en su tercio dorsal, en tanto que la parte ventral sufre una torsión que le hace inclinarse hacia adentro.

La superficie lateral es convexa en toda su longitud. La superficie media, cóncava, es pulida y redondeada de lado a lado. El borde anterior es cóncavo y el posterior, convexo.

En la extremidad vertebral la cabeza tiene una superficie articular compuesta de dos caras convexas, anterior y posterior, que se articula con las caras articulares de las dos vértebras adyacentes. Estas superficies se corresponden con las costales y forman un ángulo agudo en el cual se introduce, a manera de cuña la cabeza costal. La cara más pequeña se halla vuelta hacia adelante y se articula con la vértebra anterior; la más grande está dirigida medialmente y se une con la vértebra posterior.

El cuello es relativamente largo, con la superficie superior rugosa. Separa a la cabeza del tubérculo costal, situado arriba y atrás de la unión del cuello y de la caña; presenta una superficie articular de forma ovoide, la cual se pone en contacto con el proceso transversal de la correspondiente vértebra torácica.

La extremidad externa de cada costilla está ligeramente dilatada y a ella se une el cartílago costal; de estos cartílagos, los siete primeros alcanzan al esternón, los cuatro siguientes se unen con el último costoesternal y los dos últimos quedan libres.

La primera costilla es la más corta y la de cuerpo más ancho. Su cuello es grueso y corto, y su tubérculo costal es el mayor de todas las costillas.

La última costilla, en cambio, es la más delgada y de curvatura más regular, su tubérculo y su cabeza se confunden y su longitud es un poco mayor que la de la tercera.

En términos generales, la longitud de las costillas aumenta de la primera a la octava, para decrecer poco a poco hacia la última. De modo semejante, el grado de su curvatura aumenta rápidamente de la segunda a la sexta en cambio, de esta hacia atrás, decrece ostensiblemente. En cuanto al cuello, es más largo en las costillas más largas y falta en las últimas.

Los cartílagos costales son delgados y su grado de curvatura, lo mismo que su longitud, son variables de acuerdo con la región en que se les considere; por lo común, se curvan ventralmente y hacia adelante, mas no forman ángulo perceptible con la costilla.

## EL ESQUELETO CEFALICO EN CONJUNTO

Dorsalmente, (fig. 9) la región posterior del cráneo es dilatada, pero va decreciendo en amplitud hacia la extremidad anterior.

La Media Aritmética del índice cefálico en esta raza de ardillas en diez ejemplares es de  $78.4 \pm 0.36$ ; la Desviación Media Cuadrática ó sigma de  $1.07 \pm 0.23$  y el Coeficiente de Variabilidad de  $1.36 \pm 0.30$ ; por lo tanto, evidentemente se trata de animales mesaticefálicos, a reserva de poder comprobar esto posteriormente.

La superficie nugal es cercanamente perpendicular al eje mayor del conjunto y se une a la superficie dorsal del cráneo casi en ángulo recto, ocupando el punto de unión de estas dos superficies el borde lambdoidal que es de trayectoria semicircular.

La superficie frontal, algo aplanada, presenta a cada lado, la amplia curvatura correspondiente a la fosa orbitotemporal, cuya extensión es de un tercio aproximadamente de la longitud mayor de toda la cabeza. La fosa orbitotemporal está limitada exteriormente por el arco cigomático.

Los parietales son cóncavos y las crestas parietales nacen del ápice correspondiente al pequeño triángulo isóseles que forma el inter-

parietal. Se separan luego y forman dos ramas divergentes que van a desvanecerse hacia la base del proceso postorbitario. La forma de éste es la de un triángulo agudo, de vértice libre y separado del cráneo por una escotadura perfectamente marcada. Las ramas divergentes de la cresta parietal a que nos venimos refiriendo en líneas ante-



Fig 9.-Cráneo de *C. a. arceliae* visto dorsalmente. 1, interparietal; 2, borde lambdoideo; 3, meato auditivo; 4, frontales; 5, nasales; 6, proceso postorbitario; 7, arco cigmático. Aumentada.

riores, forman una especie de V curvilínea y abierta hacia adelante. Visto de perfil, el cráneo es convexo y considerablemente más grande que la región que corresponde propiamente a la cara.

La región de los nasales, que intervienen dorsalmente de modo preminente en el aspecto que ha de tomar aquella, es corta; relativamente ancha hacia atrás, angosta hacia adelante y de perfil ligeramente convexo también. En conjunto, pues, el perfil del cráneo en su parte superior y el superior de la cara, forman una línea curva.

ASPECTO LATERAL. (fig. 10).—Lateralmente, el cráneo presenta la fosa orbitotemporal y el arco cigomático. La primera es aproximadamente infundibuliforme y sus bordes toman la apariencia de la letra griega sigma minúscula. Por dentro de cada fosa se encuentran agujeros o forámenes, a través de los cuales emergen algunos nervios del cerebro; el **forámen oval** está situado justamente por debajo del extremo posterior del arco cigomático y por delante de la "bulla" timpánica, comunicándose por medio de una perforación del proceso pterigoideo con la superficie ventral; el forámen redondo que se encuentra adelante de otro pequeño agujero anterior al oval, está muy lejos

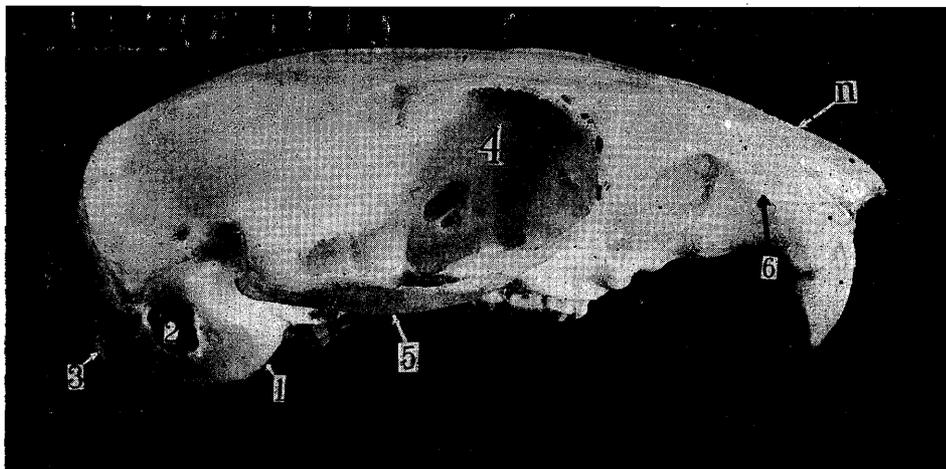


Fig. 10.—Cráneo de *C. a. arceliae* visto de perfil. f, frontales; 1, bulla auditiva; 2, meato auditivo; 3, proceso yugular; 4, cavidad orbitotemporal; 5, arco cigomático; 6 alveolo de uno de los dos incisivos superiores. Aumentada.

de fusionarse con este último como acontece en **Geomys bursarius** (Merriam, 1895).

Los forámenes **orbital** y **óptico** en esta subespecie, lo mismo que en casi todos los animales del Género, se encuentran muy cerca uno de otro, de modo que solo una delgada lámina los separa. Algunos milímetros adelante de estos y situado dorsalmente, puede verse el pequeño agujero etmoidal. A lo largo del lado ventral de la fosa, se halla un surco bien marcado y muy cerca de la parte media de este surco se encuentra otro foramen pequeño. Hacia adelante, siempre dentro de la fosa, pero inmediatamente por debajo de la extremidad anterior del arco cigomático y ya en posición ventral, se encuentra la abertura posterior del canal infraorbitario y encima de ella la del canal lacrimal.

El arco cigomático está formado por una lámina ósea que examinada de lado es de forma aplanada. Ancha en su extremo anterior, se adelgaza hacia atrás hasta constituir una barra ósea de igual anchura en toda su longitud y situada en la porción media del arco cigomático. Este se une a la parte lateral del cráneo por una rama aplanada, trapezoidal, algo cóncava en su cara dorsal, convexa en la cara opuesta y dirigida en sentido perpendicular a la pared de aquel, es decir, de afuera hacia adentro. De los dos bordes que es posible distinguir en el arco cigomático, el superior es más grueso que el inferior y aún más grueso cerca de la extremidad anterior, afilándose posteriormente.

La superficie lateral del hueso premaxilar revela con toda claridad el curso de la raíz de uno de los dientes incisivos, por medio de un alto relieve de forma semicircular a cada lado de la cara, correspondiente al alveolo, el cual llega precisamente hasta el punto en que se insinúa el origen del borde superior del arco cigomático, como se puede apreciar con toda claridad en la figura 10.

En la región posterior, la placa nucal lleva ventralmente a cada lado el cóndilo occipital. El proceso yugular, que es una estructura de forma puntiaguda, está situado ligeramente afuera del cóndilo occipital; entre proceso y cóndilo se encuentra la depresión conocida con el nombre de fosa yugular, la cual es, aquí, de menores dimensiones que en la rata común o **Rattus norvegicus**.

La "bulla" timpánica tiene la forma de una cápsula hueca, esferoidal, comprimida de adelante hacia atrás, la cual se abre al exte-

rior por medio del meato acústico externo que en vida del animal está obliterado por la membrana timpánica.

SUPERFICIE VENTRAL.—Situado ventralmente (fig. 11), en la extremidad posterior del cráneo, está el "foramen magnum" de forma triangular de ángulos redondeados, con diámetro mayor dirigido en sentido transverso y con una Media Aritmética de  $7.17 \pm 0.06$  milímetros; sigma de  $0.21 \pm 0.04$  y Coeficiente de Variabilidad de  $4.63 \pm 1.03$

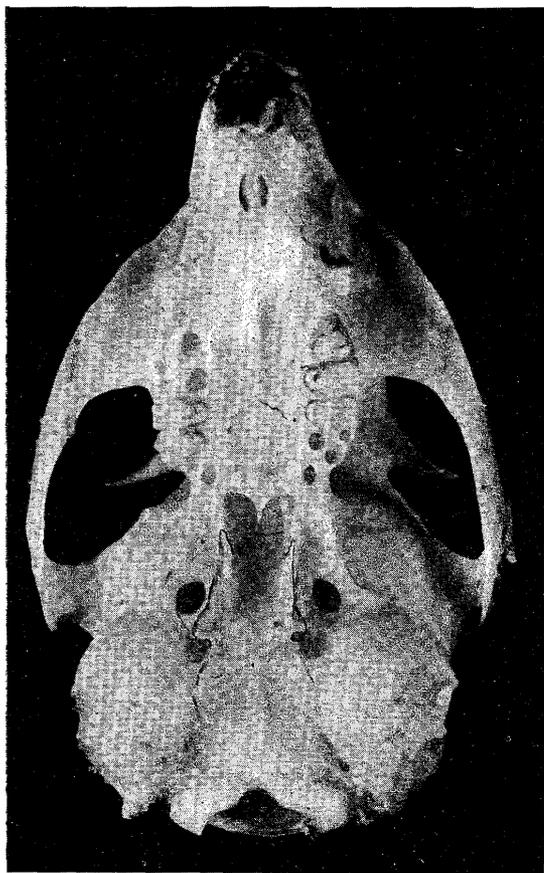


Fig. 11 - Cráneo de *C. a. arectiae* visto por la región ventral. Aumentada.

de longitud. La disposición de los bordes de este gran forámen está acondicionado por la presencia de los cóndilos y por los surcos y relieves de la superficie del supraoccipital, de modo que el agujero está constituido por líneas curvas sucesivas (fig. 12, f).

Como ya se ha visto, en el lado ventral, uno a cada lado del forámen, están los cóndilos occipitales que por su forma recuerdan la de dos comas con las porciones terminales encontradas.

Dos placas óseas que forman, una a cada lado de la línea media del cráneo, el proceso pterigoides, se levantan casi perpendicularmente a la superficie ventral del cráneo en la base del alisfenoides. Las coanas están situadas entre estos procesos pterigoideos.

El techo de la boca se encuentra constituido, adelante de las coanas por tres pares de huesos, a saber: palatinos, maxilares y premaxilares, que en conjunto forman la llamada bóveda palatina dura, "Palatum durum".

Los dos pequeños huesos palatinos se hallan situados en el extremo posterior de dicha bóveda y constituyen el límite ventral de las coanas.

Los maxilares son mucho mayores que los palatinos y están colocados a los lados y adelante de los mismos.

A uno y otro lado de la bóveda palatina dura se levanta la porción alveolar de los maxilares, en la que se implantan los 2 dientes premolares y los tres molares.

El maxilar se articula hacia adelante con los premaxilares, cada uno de los cuales lleva uno de los dientes incisivos, existiendo entre estos y los molares, una porción sin dientes o diastema, típico de los roedores en general.

Cerca del borde anterior de cada cóndilo occipital, y en la proximidad también del proceso yugular, se abre el canal hipoglosal. Al lado de este, entre el basioccipital y la cápsula auditiva, se encuentra el forámen lacerado posterior e inmediatamente por delante, el forámen carotídeo, por lo demás mucho más cercano del anterior que en **Rattus norvegicus**.

Cerca de la extremidad posterior de la placa pterigoidea, se abren otros dos agujeros que siguen una dirección horizontal; el anterior es de mayor tamaño y a su vez se relaciona íntimamente con otro, de forma oval y considerablemente más extenso.

Cada forámen palatino anterior está situado muy cerca, precisa-

mente, de los bordes anteriores de este hueso, a la altura de su porción circular; atrás de cada uno, aparecen dos pequeños agujeros, pero a partir de cada forámen palatino, dirigida hacia adelante, nace una pequeña acanaladura levemente señalada en este caso, que representa el canal palatino, que se desvanece en la fisura palatina y que es de mucha menor longitud que en otros roedores, particularmente que en **Rattus norvegicus** y que en **C. v. rupestris**.

CAVIDAD CRANEAL (fig. 17).—Esta cavidad (Cavum cranii), se puede considerar dividida en tres porciones que son: la cerebelar, la cerebral y la olfatoria.

La primera porción o fosa cerebelar, ocupa la parte posterior del cráneo y está parcialmente separada de la fosa cerebral por el tentorio, en ella se aloja el cerebelo. En la misma, lateralmente, se encuentra la fosa flocular situada cerca del límite entre la fosa cerebelar y la cerebral; su abertura es de forma casi romboidal.

La fosa cerebral, piriforme, comparada con las otras dos resulta ser la de mayor tamaño; su pared dorsal (calvaria), está constituida por el interparietal, por los parietales y por la parte posterior de los frontales. Las paredes laterales están formadas a su vez, por la parte restante de los frontales, los temporales y las alas orbitales del esfenoideas; hacia su límite con la fosa cerebelar, se encuentra la cresta petrosa, que conjuntamente con la margen del parietal y la protuberancia del occipital, separan a la fosa cerebelar de la fosa cerebral.

La fosa olfatoria es una cavidad cordiforme; hacia atrás se comunica con la fosa cerebral, anteriormente está limitada por la placa cribosa y aloja a los lóbulos olfativos del cerebro.

La cavidad nasal (cavum nasi), hacia el dorso está formada por los huesos frontales y nasales, interviniendo estos últimos en mayor extensión; ventralmente por el maxilar, el premaxilar y los palatinos. La extremidad posterior está separada de la fosa olfatoria, por la placa cribosa. Su forma es tubular y se comunica con el exterior por los agujeros nasales, hacia atrás por la coana.

Las fosas nasales resultan de la división de la cavidad nasal por el tabique nasal, parcialmente cartilaginoso.

Cada fosa nasal contiene los huesos turbinales, delicados y frágiles y que son: los maxiloturbinales, los nasoturbinales y los ecto y endoturbinales.

## LOS HUESOS DE LA CABEZA CONSIDERADOS INDIVIDUALMENTE

Los huesos que intervienen en la formación de la cabeza comprendiendo tanto a los que pertenecen al cráneo, como los que corresponden a la cara, se presentan de la siguiente manera:

El **basioccipital** en el adulto es de forma hexagonal (fig. 12 b). Su borde posterior o basión, se encuentra profundamente escotado interviniendo en la constitución del límite ventral del forámen magno. Los ángulos que forman este borde y los otros dos adyacentes del hexágono, intervienen levemente en la formación de los cóndilos. El borde anterior del basioccipital es más o menos recto y se pone en contacto con el basiesfenoides por medio de una sutura que es perpendicular al gran eje del cráneo.

La superficie inferior de este hueso basioccipital en cuestión es más amplia en su porción media, precisamente a la altura de los ángulos laterales de la figura hexagonal a que nos hemos referido, pero la superficie superior viene siendo ligeramente más amplia en total; por otra parte, aquella lleva extendida longitudinalmente una pequeña cresta que separa a dos depresiones allí presentes, formadas por el brusco levantamiento de los bordes anterolaterales del hueso; la superficie superior, a su vez, es cóncava en sentido longitudinal y viene a formar parte del piso posterior de la caja craneal. En los bordes anterolaterales de este hueso se aprecian unas acanaladuras relativamente amplias, que son las que reciben el contacto de la "bulla" auditiva, puesto que el basioccipital no se fusiona con ella.

Los **exoccipitales**, (fig. 12 c) si intervienen de modo importante en la formación de los cóndilos occipitales, puesto que a ellos corresponde la mayor parte de su estructura y sólo una pequeña porción de los mismos al basioccipital como ya queda referido. En **C. a. arceliae**, el basioccipital y los exoccipitales en el animal adulto se fusionan completamente, de suerte que constituyen una sola pieza. En **C. v. rupestris** Allen, la fusión parece que no se realiza completamente antes de que el animal alcance su perfecto estado adulto. En un ejemplar de esta raza pude separar al basioccipital de los exoccipitales, quedando el primero mostrando su forma hexagonal característica. Los exoccipitales anteriormente se ponen en contacto con la "bulla" auditiva por medio del proceso yugular que se encuentra separado de los cóndilos por la depresión o fosa yugular (fosa condiloidea de algunos auto-

rés), labrada en el hueso exoccipital; igualmente se sobreponen bastante a uno y otro lado a las cápsulas perióticas; posteriormente, por medio de los cóndilos occipitales limitan la mitad lateral del forámen magno y aproximadamente la cuarta parte del mismo hacia arriba, uniéndose el supraoccipital por una sutura que si se le considera como una línea recta, formaría un ángulo de 33 grados en relación con otra línea trazada sobre el borde superior del cóndilo occipital. En realidad, la sutura  $\alpha$  que nos venimos refiriendo es sinuosa y lleva dos curvaturas de las que la central es la más amplia. En el animal adulto, la fusión de los exoccipitales con el supraoccipital es muy íntima y todos forman aparentemente un solo hueso en el que las suturas son casi imperceptibles (fig. 12 A).

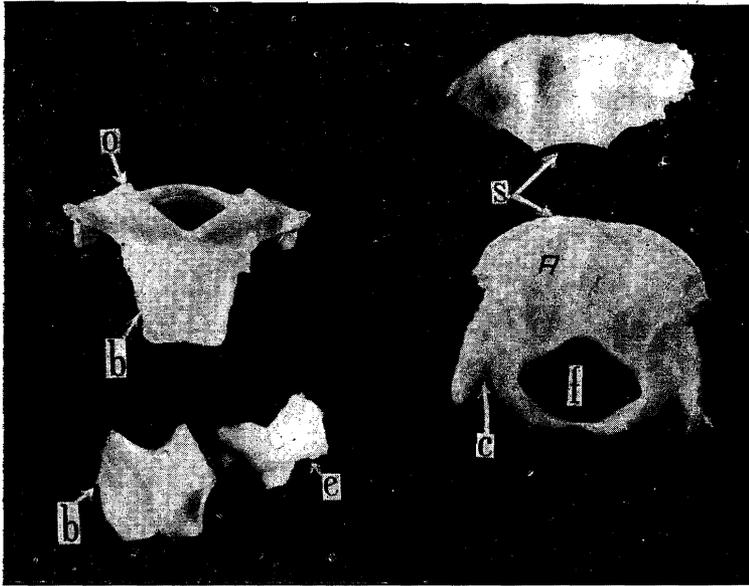


Fig. 12.-Huesos craneales de *C. a. arcetiae*. b., basioccipital; e, exoccipital; f, forámen magno; p, proceso yugular; c, fosa yugular o condiloidea; s, supraoccipital; en A. unido al exoccipital y basioccipital; o, cóndilos occipitales. Aumentada.

El **supraoccipital** contribuye a formar una pequeña porción del techo de la caja craneal y la mayor parte del plano del occipucio hacia arriba y a partir del forámen magno.

Sobre el plano occipital, su borde inferior forma el límite dorsal del forámen magno; lateralmente ya queda dicho que se une a los exoccipitales y se pone en contacto con la pequeña porción libre de la "bulla" mastoidea; hacia adelante se articula con los escamosales, con los parietales y con el interparietal notándose esto en los ejemplares inmaduros donde su presencia es clara, esto es, donde el parietal se observa perfectamente. En su borde superior presenta la cresta lambdoidal perfectamente formada. Su cara externa presenta una cresta media y dos surcos longitudinales a unos tres milímetros hacia afuera de la línea media, quedando así dividida en tres lóbulos, uno medio y dos laterales, que por la cara interior corresponden al vermis y a los lóbulos laterales del cerebelo.

En individuos jóvenes de **C. v. rupestris** Allen, el interparietal es relativamente de pequeña superficie y de forma aproximadamente semicircular; esto mismo se observa en ejemplares jóvenes de **Sciurus variegatus hypopyrrhus** (Wag.) En ejemplares jóvenes de **C. a. arceliae**, la superficie de este hueso es más reducida y su forma corresponde a la de un triángulo isósceles imperfecto que va reduciendo sus dimensiones a medida que avanza la edad del animal, hasta que llega un momento en que no es posible distinguirlo claramente cuando el animal alcanza su perfecto estado adulto, apreciándose su forma en este caso solo por el nacimiento de la cresta sagital.

El **basi esfenoides** (fig. 13 y 14 b), tiene la forma de una pequeña lámina cuadrilátera, pero es más larga que ancha, angosta en su parte media y dilatada en sus dos extremos; se articula hacia atrás con el basioccipital, adelante con el presfenoides y lateralmente se fusiona con el alisfenoides y con el pterigoides; en su cara interna, que interviene en la formación del piso de la bóveda craneana y en el punto donde la superficie es más angosta, se encuentra ligeramente excavada la fosa pituitaria, (fig. 13 y 14 f) que viene a ser uno de sus caracteres más peculiares; en **C. v. rupestris** la excavación es más clara que en **C. a. arceliae**; su cara externa es plana y forma, a su vez, el techo del canal de la coana.

Los **alisfenoides** (fig. 13 A), son dos huesos aplanados que se extienden a cada lado del basiesfenoides, llevando cerca del punto en

que se unen a éste varios forámenes que les dan un aspecto grandemente perforado. El basiesfenoides, en relación con los alisfenoides, aparece a un nivel superior, afectando la forma de un pequeño puente.

Contribuyen a formar el piso de la caja craneal; su cara interna es cóncava; ambos se extienden hacia arriba uniéndose al escamosal cerca de la base del arco cigomático; hacia adelante se unen al hueso frontal y al orbitoesfenoides, interviniendo en la construcción de la pared posterior de la fosa orbitotemporal. Posteriormente su borde

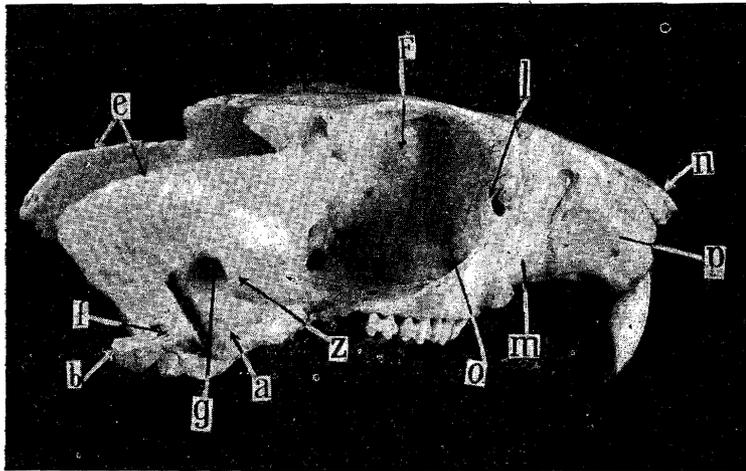


Fig. 13.-Parte del cráneo de *C. a. arceliae* mostrando: b, basioccipitales; f, fosa pituitaria; nótese que es poco profunda; a, alisfenoides; e, escamosales; z, raíz posterior del arco cigomático o proceso cigomático del escamosal; g, cavidad glenoidea; n, nasales; p, premaxila; m, maxila; f, frontales; l, lagrimal. Aumentada.

es ligeramente bifurcado y recibe el contacto de la cápsula timpánica, pero sin fusionarse con ella, dejando por lo general un espacio libre más o menos desgarrado inferiormente.

Cerca de la base del presfenoides, el alisfenoides deja también un pequeño espacio libre que coincide con otro semejante al primero constituyendo, en conjunto, una perforación relativamente grande que se continúa caudalmente con una ranura dorsal a la coana.

Los **huesos pterigoides** son dos láminas óseas situadas en la par-

te inferior de la caja craneal, a uno y otro lado del basiesfenoides, dirigidas ventralmente y colocadas una frente a la otra, dejando un espacio amplio entre ellas, más amplio hacia adelante que hacia atrás; esta es la fosa interpterigoidea.

La base de cada una de estas láminas óseas es, más bien, angosta; se implanta hacia la parte media del cráneo en el borde lateral de la cara externa del basiesfenoides; hacia afuera, en la cara externa del alisfenoides.

Considerando cada una de sus caras, la interna es de forma trapezoidal, un poco convexa en sentido longitudinal y lleva en su ángulo caudal inferior el proceso hamular que se encorva hacia afuera, aproximándose mucho a la "bulla" auditiva; en la base de este proceso se abre el agujero del canal alar del pterigoides. La cara externa es de superficie más reducida, cóncava longitudinalmente y menos lisa que la interior. Anteriormente se articulan con los bordes verticales de los procesos posteriores de los palatinos (fig. 11).

El **escamosal** es un hueso relativamente de grandes dimensiones (figs. 13 y 14 e); forma parte de las paredes laterales de la caja craneal, sobreponiéndose a otros huesos del cráneo, generalmente de modo considerable.

Anteroinferiormente se articula con el alisfenoides en casi toda su longitud, excepto en el ángulo del hueso que se encuentra a nivel del proceso postorbitario del frontal, donde se articula con éste.

Posteroinferiormente, en el punto en que se relaciona con el borde posteroinferior del alisfenoides, contribuye con éste a formar el canal que recibe el contacto de la "bulla" auditiva. Arriba del meato auditivo y hacia atrás, se sobrepone en una considerable extensión al hueso petroso y a la extremidad del proceso mastoideo de la "bulla" mastoidea.

Su borde superior es casi recto; hacia adelante se sobrepone un poco a los frontales, precisamente a nivel de la base posterior del proceso postorbitario, pero cubre una gran parte de la superficie de los parietales en toda su longitud.

Su cara externa es convexa y lisa; a uno y otro lado de la caja craneal emite la raíz posterior del arco cigomático, cuya base se extiende longitudinal y oblicuamente sobre la misma, formando pequeñas crestas que se desvanecen a poca distancia; la rama del escamosal que viene a convertirse en el proceso cigomático, (fig. 13 y 14 z) cerca

de su origen es de forma trapezoidal, aplanada, inclinada dorsoventralmente, siendo su cara dorsal convexa, en tanto que la ventral es cóncava, constituyendo la fosa mandibular o cavidad glenoide, (figs. 13 y 14 g) en la que se aloja la superficie articular del cóndilo mandibular; en su extremo distal, el proceso se torna horizontal, dirigiéndose hacia adelante para articularse con la rama cigomática del maxilar y con el hueso yugal, formando así el arco cigomático. Su cara interna es cóncava y está marcada con surcos correspondientes a los vasos meningeos.

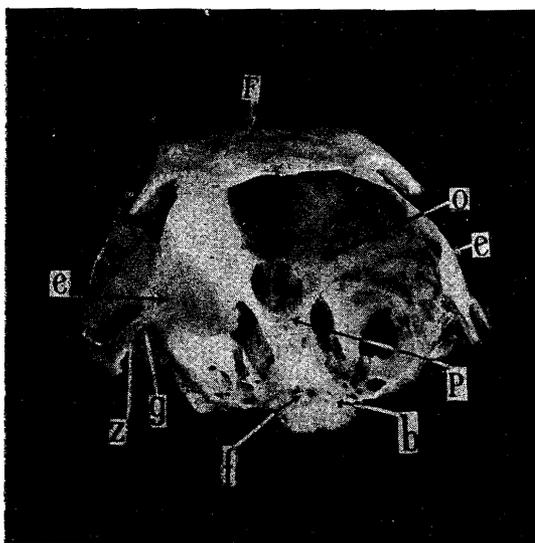


Fig. 14.-Cráneo de *C. a arcelsiae* con los parietales, occipitales y otros huesos separados para mostrar: b, basiesfenoides; f, fosa pituitaria; p, preesfenoides; z, proceso cigomático del escamosal; g, cavidad glenoide; e, escamosales; o, orbitoesfenoides; F, frontales. Aumentada.

Los **parietales** son huesos planos que contribuyen a formar la mayor parte de la bóveda craneal, lo mismo que la porción superior de uno y otro lado de la misma. Ambos se unen por la línea media del cráneo formando la sutura parietal. Cada uno de estos huesos es de contorno cuadrilateral, por lo que en su descripción consideraremos dos caras y cuatro bordes.

La cara externa es convéxica y se encuentra marcada por una línea curva más o menos prominente, conocida con el nombre de cresta parietal externa, que estudiada individualmente recuerda la figura de una S con la curvatura mayor dirigida hacia adelante, de modo que hacia atrás, siguiendo los bordes del interparietal, al unirse con la otra del otro hueso parietal, constituyen ambas un triángulo curvilíneo; del vértice de este triángulo se separan en seguida ampliamente formando así la figura de una V también curvilínea, cuyas ramas divergentes terminan interviniendo en la formación de la raíz posterior de la base del proceso postorbitario. En los individuos viejos la forma anterior se modifica, teniendo en cuenta el hecho de que el triángulo aludido se va reduciendo por reducción del interparietal, quedando en su lugar una cresta media; en el ejemplar No. 320 capturado por nosotros en el mes de abril de 1943, esta es la condición observada, e igualmente en otros de la misma edad.

La superficie interna o superficie cerebral es cóncava, con numerosas impresiones digitales y surcos que corresponden a las circunvoluciones cerebrales las primeras y a los vasos sanguíneos de las meninges las segundas. A lo largo de la línea media hay una acanaladura, además, para el seno longitudinal.

El borde anterior, ligeramente dentellado, se une al frontal por medio de la sutura parietofrontal. El borde posterior, a su vez se relaciona con el supraoccipital por medio de la sutura parietooccipital.

El borde medio de cada parietal, en individuos jóvenes es grueso y dentellado, pero en los adultos, la fusión de ambos es tan íntima que no es posible distinguir con claridad su estructura individual. Internamente, esta línea de unión se nota, sin embargo, en los dos huesos por la llamada cresta parietal interna.

Los bordes laterales son muy delgados, biselados y cubiertos en toda su longitud por los bordes superiores del escamosal.

El **presfenoides** (fig. 14 p) es una delgada placa ósea que se extiende hacia adelante del basiesfenoides. Observando su cara interna por el espacio que queda libre en el cráneo después de separar los parietales, como se ve en la figura correspondiente, en el punto en que se une al mencionado basiesfenoides, presenta una superficie rectangular; hacia adelante su cuerpo se estrecha de modo que termina en una punta roma y está limitada a uno y otro lado por espacios libres, reniformes, que dan paso al nervio óptico en este caso; muy

cerca de la mitad de su extensión presenta una excavación infundibuliforme.

La cara externa, algo convexa, interviene en la formación del techo de la coana; caudalmente es de superficie ancha y hacia adelante angosta, poniéndose en contacto a uno y otro lado con las alas ascendentes del palatino.

La superficie interna lleva fusionados en sus bordes laterales los orbitoesfenoides (fig. 14 o) que se levantan laterodorsalmente, en posición semejante a la de las alas de las mariposas en reposo.

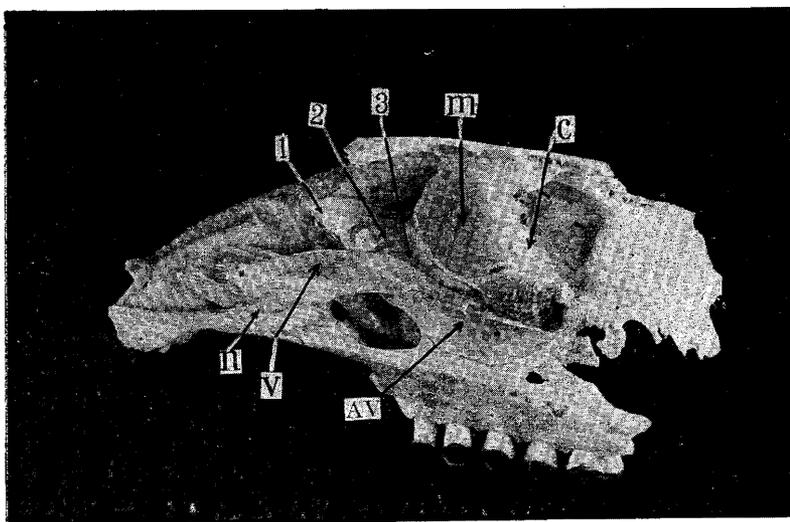


Fig. 15.-Corte sagital del cráneo de *C. a. arceliae* mostrando: c, placa cribosa; m, mesetmoides o placa perpendicular del etmoides; 1, 2, 3, primero, segundo y tercer endoturbinales, el cuarto queda cubierto por el vómer. Aumentada.

Su borde anterosuperior se articula con la lámina orbital del hueso frontal; caudalmente se articulan también con el borde anterior del alisfenoides; a la mitad de la longitud de esta articulación hay un forámen que da paso hacia el exterior a un canal labrado en la cara interna del alisfenoides y también en la del hueso escamosal, extendiéndose de adelante hacia atrás.

El **etmoides** es una de las estructuras óseas más complicadas de

los mamíferos; ocupa la parte posterior de la cámara olfatoria de la cavidad nasal y comprende:

La placa cribosa, el mesetmoides, el hueso plano, los ectoturbinales, y los endoturbinales. En **Citellus**, lo mismo que en otras familias de roedores, la "crista galli" no es aparente; por lo menos esto resulta evidente de mis observaciones en **C. variegatus**, en **C. adocetus arceliae** y por otra parte en **Rattus norvegicus** y sus aliados.

La **placa cribosa** es una lámina transversa que separa la fosa olfativa de la caja craneal, de la cámara olfativa de la cavidad nasal, (figs. 15, 16 y 17 c). Esta placa es oblicua y se inclina de adelante hacia atrás y de arriba hacia abajo, formando un ángulo con la superficie interna de los huesos frontales de alrededor de 45 grados. Su contorno, observado desde atrás, en un corte transversal de la caja craneal, es cordiforme y sus bordes se unen únicamente a los huesos frontales así arriba como a los lados; su vértice no alcanza a la porción anterior del presfenoides de la que queda separado por la presencia de las prolongaciones que, en forma de triángulo, emiten a cada lado de la línea media de la base del cráneo, los procesos orbitales de los huesos frontales. A su cara anterior se hallan adheridos los ectoturbinales, los endoturbinales y el mesetmoides.

Este último impar, (figs. 15 y 16) es conocido también con el nombre de **placa perpendicular del etmoides**; divide incompletamente en dos porciones semejantes a la cámara olfatoria. Su borde superior está unido al frontal; el borde posterior se une a la placa cribosa y anteriormente se relaciona con el cartilago mesetmoides, la forma de los contornos de este hueso recuerda la de un triángulo curvilíneo, con su vértice dirigido hacia abajo y hacia atrás, de modo que uno de sus lados, el posterior, es más corto que el anterior y cóncavo, en tanto que este último es convexo en su mayor parte, con la porción que queda más cercana a los frontales, cóncava, haciéndole con ello una gran escotadura. En **S. v. hypopyrrhus** (Wag.) el mismo lado es fuerte y totalmente convexo como se aprecia fácilmente comparando las figuras 15 y 16 M, apareciendo la superficie total del hueso más extensa que en **C. a. arceliae**.

El **hueso plano** es una delgada placa ósea situada en la porción posterior de la cámara olfatoria y une entre sí a los huesecillos endoturbinales; hacia abajo se articula con la delgada lámina vertical del

maxilar y con la extremidad anterior de las alas ascendentes de los palatinos.

Los **ectoturbinales** y los **endoturbinales**, designados así en atención a sus relaciones con la cámara nasal (Allen, Harrisson, 1882, pág. 136) son estructuras óseas que en el primer caso, se proyectan de los ángulos externos y superiores de la placa cribosa, por lo general ocupan una pequeña cámara colocada al nivel de la raíz anterior del cigoma, limitada por el hueso frontal, el maxilar y el alvéolo de los incisivos. En el caso de **C. a. arceliae** ésta cámara es muy pequeña; es mayor en **Sciurus variegatus hypopyrrhus** y los endoturbinales son diferentes en una y en otra raza.

Los endoturbinales se levantan a partir de los lados externos de la cara anterior de la placa cribosa, proyectándose hacia la cámara nasal (figs. 17, 1; 2, 3 y 4) en número de cuatro; sus lados externos se continúan con el hueso plano formando parte del mismo; considerándolos de arriba hacia abajo, el primero es el de mayor longitud; su

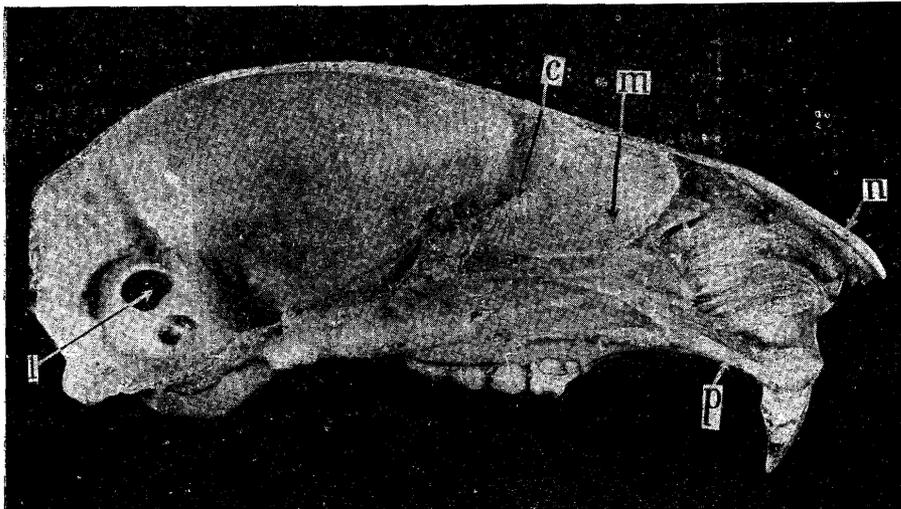


Fig. 16. Corte sagital del cráneo de *Sciurus v. hypopyrrhus* hecho con el fin de comparar la forma del mesetmoides, m, c., placa cribosa; n, nasales; p, premaxila; l, fosa floocular. Aumentada.

extremidad distal es ancha, con un ápice arredondeado; el conjunto presenta la forma de una hacha. El segundo es el más delgado de todos; curvado hacia abajo, tiene su extremo distal apoyado sobre el tercer endoturbinale; este es ancho, su extremidad anterior es aproximadamente circular; el cuarto, también ancho, tiene su borde inferior convexo, el superior cóncavo, de manera que semeja una media luna en creciente. Todos estos huesos van disminuyendo en longitud del primero al cuarto, viniendo, a ser este por lo tanto, el más corto. En

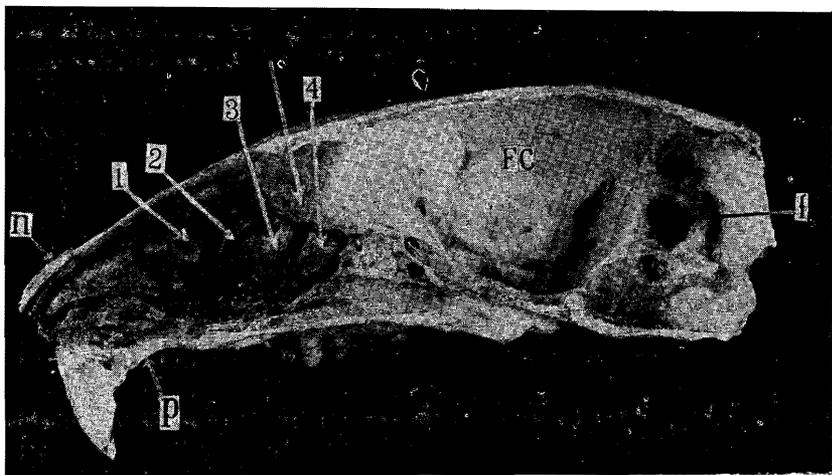


Fig. 17.-Corte sagital del cráneo de *C. a. arceliae* ejem. No 146, mostrando: 1, 2, 3 y 4 primero, segundo, tercero y cuarto endoturbinales; c, placa cribosa; n, nasales; p, premaxila; f, fosa flocular; F.C. fosa cerebral. Aumentada.

un corte sagital del cráneo, los endoturbinales se destacan con toda claridad; por el contrario, los ectoturbinales se distinguen solamente haciendo un corte lateral, al sofaldar el lacrimal y parte de los frontales.

El **vómer** (fig. 15 v) consiste de una placa media y dos alas; se halla formando la porción ventral del tabique vertical que separa las cámaras laterales de la cavidad nasal. La placa media, en los animales que estudiamos y sus allegados, recuerda la figura de una alfanje; su parte anteroinferior está ceñida por las alas de la vaina

vomeriana que se levanta de la premaxila, precisamente entre las hendiduras de la fisura palatina, cuya presencia es tan clara en el techo de la boca.

La placa media del vómer se hiende en su borde superior longitudinalmente, constituyéndose así dos láminas delicadas, simétricas, entre las que es recibido el cartilago mesetmoides; hacia atrás, esto es, caudalmente, la superficie de las placas disminuye terminando muy cerca de la parte inferior del mesetmoides, sin tocarlo directamente; el presfenoides se puede encontrar atrás, encubierto por una rama del palatino. Más o menos en el tercio posterior de su longitud total, emítense a uno y otro lado dos láminas delicadas, amplias, de superficies cercanamente semicirculares, que son las del vómer (fig. 15 A, V), cuyas raíces se perciben a manera de una arruga sesgada en ambas láminas de la placa media, sobre su cara externa, dirigidas de abajo hacia su borde superior, como se puede apreciar en la misma figura; estas alas se inclinan oblicuamente hacia los lados, dejando entre sus caras internas un espacio en canal que constituye parte de las paredes y del techo del conducto nasal. Además, lateralmente se unen fuertemente con el hueso plano, precisamente abajo del cuarto endoturbinad, sin notarse claramente los puntos en que se efectúa la soldadura, separando así al ya mencionado conducto nasal, de la cámara olfatoria situada hacia arriba.

En conjunto, el vómer se articula con la premaxila por medio de la vaina vomeriana; con la maxila y el palatino mediante las alas.

Comparativamente entre el vómer de **C. a. arceliae** y otros animales similares y el de la familia **Geomyidae**, hay diferencias que es pertinente hacer notar; una de ellas consiste en que la lámina media del vómer se adelgaza posteriormente en los geómidos más notablemente que en **Citellus** y, por otra parte, las alas vomerianas en los animales de este último género son de superficie considerablemente más amplia que en aquellos, interviniendo en la formación de las paredes y techo del conducto nasal en gran proporción, en tanto que en los geómidos su intervención a este respecto es muy reducida, debido a que su superficie es también reducida.

El **palatino** constituye la porción posterior del paladar duro y está situado entre la parte posterior de los procesos alveolares del maxilar y a uno y a otro lado hacia adelante de la coana, formando parte del mismo (fig. 18 p). En estado adulto este hueso aparece impar;

en realidad, está constituido por dos elementos que durante el desarrollo embrionario se fusionan íntimamente; esta fusión se efectúa por medio de la sutura palatina media que viene a formar una ligera cresta (fig. 18, 3) la cual se continúa caudalmente hasta terminar en la punta de la espícula del mismo conjunto y hacia adelante con la sutura de los maxilares y de los premaxilares, también en forma de una ligera cresta; por consiguiente presenta un cuerpo, dos placas verticales y dos alas laterales o placas pterigoideas externas (figs. 18, 1, 5 y 6 respectivamente).

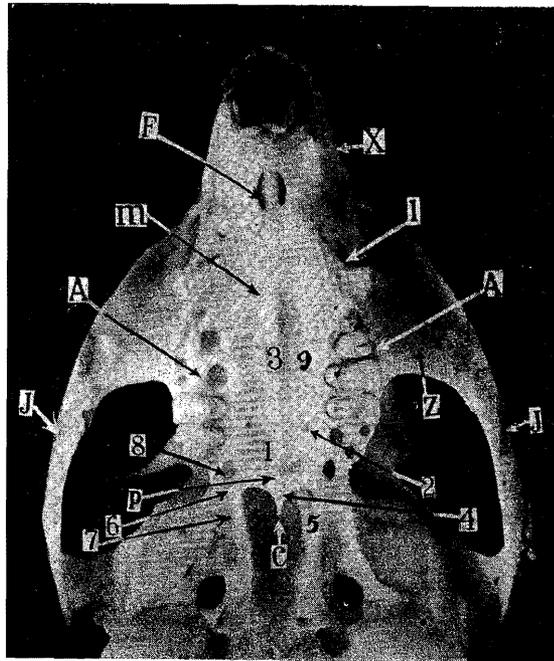


Fig. 18.-Cráneo de *C. a. areliae* visto por su cara ventral. p, palatino; 1, cuerpo del palatino; 2, foramen palatino; 3, cresta formada por la sutura de los palatinos y los procesos palatinos del maxilar; 4, borde posterior del palatino con su espícula; 5, placas verticales del palatino; c, coano; 6, placa pterigoidea externa; 7, fosa pterigoidea; 8, foramen palatino posterior; m, maxilar; z, proceso cigomático del maxilar; I, foramen infraorbitario; A, proceso alveolar del maxilar; 9, proceso palatino del maxilar; X, premaxilar; F, fisura palatina. Aumentada.

El cuerpo (fig. 19, 1) es la parte horizontal que posteriormente interviene en la formación de la bóveda bucal, al mismo tiempo que en la del piso del conducto nasal; su borde anterior se articula con el proceso palatino del maxilar a la altura del tercer molar por medio de la sutura palatina transversa, dejando a uno y otro lado, en la base del proceso alveolar, un forámen palatino anterior (fig. 18, 2); el borde posterior es libre y lleva en toda su longitud una faja en relieve lo mismo que, dirigida hacia atrás, una espícula larga constituida por la proyección de las dos porciones medias del hueso, dejando a uno y otro lado dos escotaduras semicirculares semejantes (fig. 18, 4).

Las placas verticales o perpendiculares (fig. 18, 5), forman con las láminas del pterigoides parte de las paredes de la coana (fig. 18, c); en el interior del conducto nasal, hacia adelante se ponen en contacto con el maxilar y, además, en el techo del mismo conducto, enmascaran con una prolongación ascendente que emiten, el borde anterior del presfenoides, de modo que este hueso no se pone en relación inmediata con las alas del vómer; su forma es trapezoide, por ello ofrece a nuestra consideración cuatro bordes y dos caras; el borde superior se pone en relación con el presfenoides y apenas si toca el extremo anterior del basiesfenoides; el anterior se pone en contacto con los bordes posteriores de las alas del vómer; el posterior con el pterigoides y el inferior libre caudalmente, se aprecia hacia adelante por una cresta clara que soporta hacia el plano medio, el cuerpo del palatino; hacia afuera parte de las alas del mismo. La cara interna es cóncava en sentido longitudinal, pulida en toda su superficie, inclinada de abajo hacia arriba formando la parte más importante de las paredes del conducto nasal.

A la altura del borde posterior del cuerpo palatinal, en el extremo caudal del proceso alveolar de los maxilares, a uno y otro lado externamente de las placas verticales de que hemos hablado, se proyecta horizontalmente una placa, la placa pterigoide externa (fig. 18, 6), ambas designadas con el nombre de alas laterales del palatino, también sobrepuestas al hueso alisfenoides y formando con él posteriormente la que sería la fosa pterigoide en otros mamíferos (fig. 18, 7).

Cada una de estas alas, por consiguiente, es cóncava en sentido longitudinal, de modo que sus bordes laterales se proyectan con más o menos energía hacia la región ventral. El borde anterior se presen-

ta escotado y la escotadura, al unirse con la de la región maxilar contigua, forma un gran forámen (fig. 18, 8).

El borde posterior es delgado e igualmente escotado; a diferencia del anterior que puede considerarse como ligeramente libre, este se presenta superpuesto al alisfenoides.

Los **maxilares** (fig. 18 m), se caracterizan principalmente porque en ellos se implantan los premolares y molares superiores.

Durante el desarrollo embrionario, tal vez desde etapas muy tempranas de la vida de estos animales se sueldan, anquilozándose a

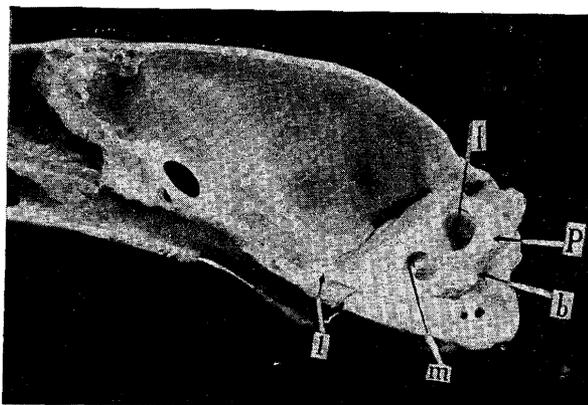


Fig. 19.-Corte sagital de *C. a. arceliae* mostrando la cápsula timpanoperiotica; p, hueso petroso; f, fosa floclular; m, meato auditivo interno; l, barra ósea, prolongación de la cápsula timpanoperiótica sobre el basiesfenoides; b, porción interna de la bulla mastoidea. Aumentada.

tal grado que constituyen un solo hueso fuerte, de gran complejidad, aunque a este respecto en menor grado que el etmoides. Se articula con casi todos los huesos de la cara, lo mismo que con algunos otros de la caja craneal. Hacia adelante lo hace con la premaxila y el etmoides; hacia arriba con los lacrimales y con los frontales e internamente con las alas del vómer; posteriormente con el cuerpo y las alas del palatino y finalmente con los jugales externamente.

La maxila interviene en la formación de la mitad aproximadamente de la superficie de la bóveda bucal, correspondiéndole la por-

ción más dura del paladar en el cual el hueso palatino solo interviene muy poco.

La superficie facial de este hueso es cóncava, siendo más pronunciada la concavidad hacia arriba y menor cerca del proceso alveolar; contemplando esta parte de perfil, (véase la figura 13, m) puede muy bien considerarse la concavidad de que hablamos como un canal cuyo origen se localizara dorsalmente, muy cerca de la sutura del proceso nasal de la premaxila, terminando cerca del proceso alveolar, precisamente a la altura del primer molar; atrás de este canal el hueso es cóncavo también, pero en sentido contrario, esto es, anteroposteriormente; de este modo entre ambas concavidades queda una lámina, el proceso cigomático del maxilar, oblicuo de delante hacia atrás, viniendo, a constituir lo que también se conoce con el nombre de raíz maxilar del arco cigomático, que se extiende horizontalmente hacia atrás, hasta ponerse en contacto con el extremo anterior del proceso cigomático del escamosal, completando así el arco cigomático.

En el extremo anterior del proceso alveolar, sobre la cara facial del hueso, se abre el forámen infraorbitario, de menor tamaño y de forma diferente que el de **Rattus norvegicus** y animales similitenos, encubierta lateralmente por una preminencia ósea a manera de tubérculo, que da paso al canal infraorbitario que atraviesa la lámina o proceso cigomático del maxilar, terminando hasta el fondo de la órbita.

El **proceso alveolar** (fig. 18 A) del maxilar, llamado así porque en él se encuentran los alveolos de los dos premolares y de los tres molares superiores, es una masa ósea fuerte, situada a uno y otro lado de la bóveda bucal; presenta dos series de cavidades: la externa, compuesta de ocho alveolos y la interna de cinco que corresponden, respectivamente los primeros a las dos raíces laterales de cada uno de los dientes molares con excepción del primer premolar que solo tiene una raíz; los segundos, a las raíces internas siendo estos más grandes que aquellos notándose pequeños agujeros en el fondo de cada alveolo (**foramina alveolaria**), para el paso de los vasos y de los nervios.

El **proceso palatino del maxilar** (fig. 18, 9) se proyecta horizontalmente a partir del lado interno del proceso alveolar y se une con su semejante del lado opuesto por medio de la sutura palatina media del maxilar que aparece en forma de una ligera cresta, terminando

adelante en la fisura palatina y continuando hacia atrás por la sutura palatina media del cuerpo del hueso palatino.

Considerada la superficie bucal de cada proceso palatino, resulta que se observa ligeramente cóncava de lado a lado, pero en estos animales no es perceptible el canal palatino como sucede en otros mamíferos.

El **proceso orbitario del maxilar** (fig. 13 e) se levanta casi perpendicular a cada proceso alveolar, dentro de la cavidad orbitotemporal, de la que forma una pequeña parte de sus paredes; es posterior también a la lámina de la raíz cigomática anterior del maxilar, se superpone a la porción anteroventral del proceso orbitario del hueso frontal y se pone en relación con las placas perpendiculares del palatino hacia atrás.

La **premaxila** (fig. 18) interviene en la formación de la parte anterior de la cara y en ella están implantados los dientes incisivos. Contribuye también a formar el piso y las paredes laterales de la mitad anterior de la cámara nasal. Hacia arriba ciñe en casi toda su longitud a los huesos nasales articulándose con la raíz maxilar del cigoma y con los frontales; lateralmente se articula con la porción facial del maxilar; inferiormente con los procesos palatinos del maxilar también a nivel de la mitad posterior de la fisura palatina; hacia adelante da paso a los dos dientes incisivos superiores cuyas raíces forman una curva que se percibe externamente como un alto relieve que alcanza hasta la cara lateral de los maxilares. Internamente lleva los maxiloturbinales y la vaina vomeriana a que en otra parte nos hemos referido; por consiguiente, tiene un cuerpo, dos procesos nasales y dos procesos palatinos.

La superficie media del cuerpo está excavada por dos surcos que se originan cerca de la base de cada incisivo y que terminan en la sutura que une a este hueso con el maxilar. En su borde medio cada mitad presenta una escotadura curva que, con la opuesta, constituyen la parte anterior de la fisura palatina, (fig. 18 F) quedando en medio de la misma los dos procesos palatinos que adoptan en conjunto la forma de una lengüeta que soporta los elementos de la vaina vomeriana.

A este hueso van adheridos los maxiloturbinales (fig. 15 n) cercanamente horizontales en su porción anterior, pero inclinados posteriormente.

El **proceso nasal** se proyecta hacia arriba y hacia atrás del cuerpo, formando las paredes laterales de la cavidad nasal. Su borde está señalado por una línea continua en contacto con los huesos nasales; el posterior es dentado y se articula parte con los frontales y parte con los maxilares.

Los **frontales** (figs. 9, 4, 13 y 14 f) se unen en la línea media dorsal del cráneo por medio de la sutura frontal; esta unión es tan íntima en el animal desde períodos muy tempranos de su vida, que sin duda resulta correcto referirse a ellos como si se tratara de un solo hueso, del mismo modo que el Dr. Merriam lo hace en el caso de las tuzas (Merriam, C. Hart. 1995, pág. 49).

Este hueso, pues, constituye gran parte de la superficie superior del cráneo y de las cavidades orbitotemporales. Forma el techo de la cámara olfatoria y también parte del techo y paredes laterales de la porción anterior de la caja craneal; por lo tanto, se articula anteriormente con el etmoides, con los nasales, premaxila, maxila y con los lacrimales; posteriormente con los parietales, escamosales y alisfenoides; este y los escamosales se sobrepone considerablemente a sus bordes y con el parietal es tan íntima la fusión que se hace un tanto difícil separarlos sin causarles daño, aún tratándose de ejemplares jóvenes.

Cada proceso orbitario del temporal desciende hasta el fondo de la cavidad orbitotemporal, encajándose entre el proceso orbitario del maxilar, las placas perpendiculares del palatino y el orbitoesfenoides. Internamente, hacia adelante, rodean a la placa cribosa del etmoides, pero aunque hacia abajo de esta quedan muy cercanos uno de otro, no se unen, si bien que de éste modo forman, como ya queda dicho, las paredes y un poco el piso de la cámara olfatoria.

En el borde superior de la cavidad orbitotemporal, el frontal forma una lámina ósea a manera de banda que, hacia atrás, dirigida un poco oblicuamente, se prolonga en forma de espina, constituyendo el proceso postorbitario de estos animales (Fig. 9, 6)

Los **nasales** (Fig. 9.5; 10, 13, 16 y 17 n) son los huesos que forman el techo anterior de la nariz; se encuentran entre las ramas ascendentes de la premaxilia; su extremo anterior es convexo y más amplio que el posterior cuya superficie aparece cercanamente plana. Ambos huesos se unen por su borde medio formando una línea visible con toda claridad, que corre desde el extremo anterior de la raíz, hasta su

porción posterior donde se continúa con la sutura de los frontales. Estos huesos se articulan con la premaxila, el frontal y el etmoides; internamente llevan los nasoturbinales, estructuras óseas de la mitad anterior de la cavidad nasal.

Los **lacrimales** (Fig. 13, 1) son huesos pequeños, situados en la parte anterior de la órbita, delgados, de forma cuadrangular encajado cada uno, anterosuperiormente, entre el frontal, el extremo anterior del malar y la raíz cigomática del maxilar; debido a su posición, se sobreponen también al proceso orbitario del maxilar y el proceso orbitario del frontal; se puede decir de ellos que adoptan el aspecto de una escama.

El lado de este hueso que coincide, (sin sobrepasarlo), con el borde anterior de la órbita, es rugoso y lleva una pequeña tuberosidad que encubre ligeramente una escotadura semicircular, de tamaño más bien grande en relación con la superficie del hueso que da paso a la fosa del saco lacrimal.

El **malar** o jugal (Fig. 18) completa el arco cigomático cuyas raíces, como ya queda explicado en otro lugar de este mismo trabajo, están formadas por el proceso cigomático del maxilar hacia adelante. Presenta la forma de una barra arqueada, plana, que en su origen cefálico parte de entre el hueso lacrimal y el borde superior del proceso cigomático del maxilar. En este tramo, su cara interna mira dorsomedialmente y hacia atrás; su borde superior es grueso y el inferior delgado; la cara externa está aquí encubierta por el proceso cigomático del maxilar. Aproximadamente a la distancia de nueve milímetros, la barra se flexiona y, al mismo tiempo, la cara externa queda descubierta, en tanto que la interna se enmascara por el mismo proceso cigomático del maxilar tantas veces mencionado.

En éste punto la barra ósea se dirige francamente hacia atrás, contorcionándose un poco, resultando de ésto que su borde inferior, a partir de este punto, se presenta más grueso, en tanto que el superior, delgado.

La cara externa es ligeramente excavada en sentido longitudinal y la superficie va disminuyendo paulatinamente hacia atrás, terminando en el extremo superior del hueso más o menos reducida aun cuando no precisamente en punta y también ligeramente contorcionada, de modo que su borde inferior se dirige oblicuamente hacia el lado externo. Es pertinente mencionar que su extremo sobrepasa el borde

posterior del proceso cigomático del escamosal, con el que queda aproximadamente perpendicular.

La **cápsula tímpano periótica** (Fig. 19 y 16) está integrada por tres partes unidas íntimamente entre sí y que son: la bulla timpánica o globo auditivo; el hueso petroso o periótico propiamente dicho y la bulla mastoidea.

El **globo auditivo** (Fig. 10, 1) es, en esta especie, de regular volumen, proyectándose de la superficie inferior hacia abajo y hacia un lado del cráneo. Queda colocado entre el occipital por atrás, el basioccipital en la parte media, el alisfenoides por delante y el escamosal y el petroso por arriba.

En el punto en que se pone en contacto con el basioccipital, como ya hemos visto, el globo auditivo encaja en una acanaladura que en el borde correspondiente presenta aquel, hacia atrás del cual queda un espacio libre. Dicho globo auditivo se une enseguida al proceso yugular o paramastoideo de tal modo que a primera vista no es posible precisar la superficie de contacto de uno y de otro. Dirigido hacia arriba y un poco hacia atrás, cerca del proceso mastoideo del escamosal, se abre el **meato auditivo externo** (figs. 10, 2, 9 y 3), cuyos bordes adoptan la forma aproximada de un triángulo y presentan ligeras desgarraduras. No existe ninguna estructura tubular que lo soporte, por lo que se diferencia notablemente del de los geómidos y lepóridos que presentan un tubo más o menos desarrollado. Ligeramente atrás y en situación dorsal con respecto al meato auditivo externo, el hueso petroso forma una prolongación casi prismática, de superficie rugosa. Uno de sus bordes laterales se continúa con la cresta lambdoidea, determinando así la presencia de dos caras que quedan cubiertas, una por el proceso mastoideo del escamosal hacia adelante y la otra por parte del exoccipital y del supraoccipital hacia atrás.

El **hueso petroso** o periótico lleva el caracol, los canales semicirculares y los tres huesecillos del oído medio (martillo, yunque y estribo). Exteriormente solo es visible por el borde de que acabamos de hablar, más no así por las caras de que hemos hecho mención en líneas anteriores, a menos de que se separen todos los huesos que las recubren. Interiormente por el contrario, su presencia se manifiesta con toda claridad (Fig. 19 p). Entonces se observa que cubre casi completamente al globo auditivo; hacia arriba, por detrás de la prolonga-

ción aproximadamente prismática que ya hemos visto, se encuentra la fosa flocular, (fig. 19 f), la cual es relativamente de grandes dimensiones y tiene su abertura de forma más o menos ovoide con su eje mayor dirigido oblicuamente de adelante hacia atrás y de arriba hacia abajo. El borde anteroinferior de la abertura, por otra parte, viene a servir de base a una superficie triangular cuyo vértice le es opuesto y del que parte una cresta que se desvanece cerca del punto en que se unen el globo auditivo y el esfenoides. En consecuencia, la superficie interna del petroso viene a presentar dos caras: una anterior y otra posterior. La primera corresponde a la cavidad cerebral, la segunda a la cavidad cerebelar; la cresta representa, por tanto, el límite entre una y otra. La cara posterior está perforada por el meato auditivo interno (fig. 19 m) y la anterior por otro pequeño forámen. La primera de éstas se prolonga por medio de una barra ósea sobre la cara dorsal del esfenoides (fig. 19 l); esta prolongación tiene la forma de un arco de círculo y en la línea media o eje mayor del cráneo se encuentra con la barra semejante del otro lado, constituyéndose un semicírculo. Cada barra presenta tres bordes y tres caras; la cara inferior, que es la más ancha, descansa sobre el esfenoides; la anterior interviene en la delimitación de la cavidad cerebral y la posterior, a su vez, en la de la cavidad cerebelar. El borde anterior es cóncavo y emite una pequeña saliente a la altura del borde lateral del esfenoides; el posterior es convexo; el borde superior, a su vez, marca la línea de división entre la cavidad cerebral y la cerebelar.

La **bullá mastoidea**, (fig. 19 b) que en los geómidos y otros roedores alcanza un gran desarrollo, en **C. a. arceliae** es de muy pequeño tamaño; su posición es posterior a la bulla o globo auditivo, bien delimitada y de forma alargada de arriba hacia abajo; se halla contigua al basioccipital y al proceso yugular del exoccipital.

Las tres estructuras que anteceden no se funden con otros huesos craneales, salvo en una edad muy avanzada de los individuos. Llenan de un modo más o menos completo el espacio que dejan en el segmento posterior del cráneo, la porción posterior del esfenoides, el basioccipital, el axoccipital, el supraoccipital, el escamosal, el alisfenoides, con los cuales quedan en contigüidad más o menos íntima, puesto que en algunas partes dejan espacios libres que en su oportunidad veremos que corresponden a orificios que dan paso a diversos nervios y vasos. El escamosal, con su proceso mastoideo, el exoccipital,

por medio del proceso yugular o paramastoideo y el supraoccipital mantienen en su lugar al conjunto, empujándolo contra los bordes de los otros huesos con los que choca. Se forman así superficies de contacto, a veces en forma de acanaladura como acontece en parte del alisfenoides, parte del escamosal y del basioccipital de las que hablamos en su oportunidad.

La **mandíbula** (figs. 20 y 21) es, sin duda, el hueso más grande de los que intervienen en la constitución de la cara. Está formada por

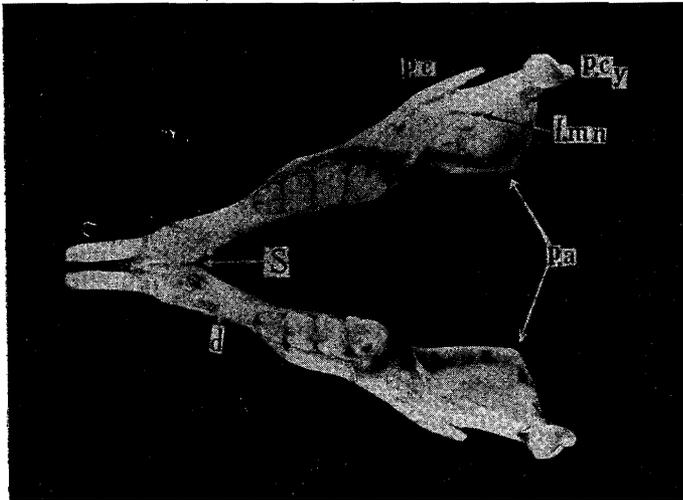


Fig. 20.- Mandíbula vista por arriba; S, sínfisis mandibular; P. c., proceso coronoide; P. c. y., proceso condiloide; p. a., proceso angular; f.m.n., forámen mandibular; d, diastema. Aumentada.

dos elementos, abiertos en forma de V y unidos adelante por medio de la sínfisis mandibular.

El cuerpo (**Corpus mandibulae**) es la porción anterior, gruesa, fuerte, de la que emerge en cada elemento mandibular un diente incisivo largo y curvo, cuya corona tiene forma de cincel y cuya raíz más o menos cilíndrica, se extiende en una gran porción de la rama mandibular, siguiendo su borde ventral y proyectándose a considerable distancia de su origen, anterodorsalmente.

Atrás del incisivo se encuentra el **diastema**, correspondiendo su porción a la del de la maxila. Esta es ya una parte de la rama horizontal de la mandíbula (Rami mandibulae) que presenta su cara lateral lisa y ligeramente cóncava de borde a borde. Cerca del cuerpo y del borde dorsal se abre el forámen mentoniano por donde sale el canal mandibular. La superficie media es también pulida y con una somera oquedad longitudinal en medio, por encima de la cual se puede observar una débil línea en la que se inserta el músculo mylohyoideo.

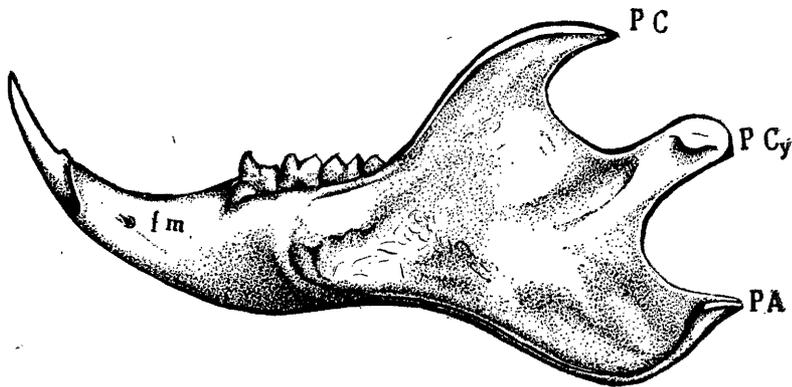


Fig. 21.-Mandíbula vista de lado; f.m., forámen mandibular; P.c., proceso coronoide P. cy., proceso condiloide; P.A., Proceso angular.

El borde inferior o ventral es casi recto, fuerte y un poco arredondado, dirigiéndose ligeramente hacia arriba en su extremo anterior.

Lateralmente, y a la altura del primer molar, la rama mandibular se aplana ostensiblemente, formando de este modo hacia atrás los tres procesos: **coronoide**, **condiloide** y **angular**.

El primero o coronoide es grueso en su borde anterosuperior, delgado en el posteroinferior, curvado ligeramente hacia atrás y pro-

yectado en el interior de la fosa orbitotemporal, rodeando al proceso cigomático del escamosal, sin ponerse en contacto directo con él. Atrás y separado del anterior por la escotadura mandibular anterior, a través de la cual pasa el nervio del músculo masetero se encuentra el proceso condiloide. Este es alargado y se articula con la fosa condiloide del proceso cigomático del escamosal, por medio de una superficie articular que adopta la forma de una pera y permite a estos animales el movimiento anteroposterior de la mandíbula en el momento de roer. Por debajo de este proceso se encuentra el angular, separado de aquel por la escotadura mandibular posterior de mayor amplitud que la anterior. El proceso angular es casi cuadrangular, pro-

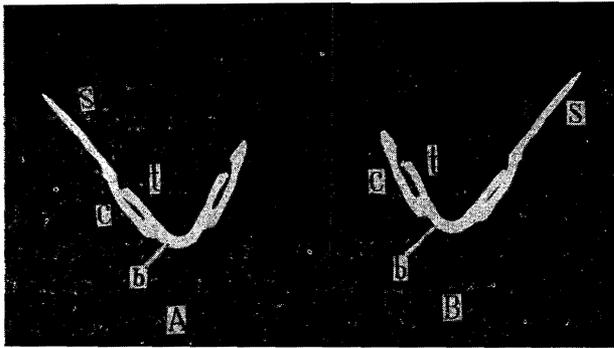


Fig. 22.-Aparato hyoides. A, visto ventralmente. B, visto dorsalmente. b, basihyal; t, thyrohyales; c, ceratohyal; s, stylohyal. Aumentada.

yectado un tanto posteroinferiormente. Su cara externa es pulida y su ángulo posteroinferior se dobla hacia el plano medio, de modo que se presenta ligeramente convexa. La cara interna es, por el contrario, cóncava y forma una fosa más o menos profunda, la cual en el punto en que se une a la rama mandibular horizontal, es de aspecto angular. Su borde interno es grueso y el posterior delgado, lo mismo que el superior; entre ambos existe un saliente más o menos agudo.

El forámen mandibular (fig. 20 f. m.) está situado en la cara interna y en la base del proceso condiloide, cerca de un reborde fuertemente marcado, que se extiende desde el extremo posterior de la región alveolar hasta la terminación del proceso.

El **hueso hioides** (fig. 22). Este se encuentra situado en la base de la lengua ,atrás del proceso angular de la mandíbula y enfrente de la tráquea, cerca del borde anterior del epiglotis.

El **basihial** es angosto, su cara ventral aparece convexa de lado a lado, de tal suerte que recuerda una barra semicilíndrica doblada en forma de u, porque, por otra parte, la cara dorsal, relacionada íntimamente con la tráquea, es plana ligeramente cóncava. Por lo que respecta a sus bordes, así el anterior como el posterior, son extremadamente delgados. Caudalmente el basihial se prolonga en dos barritas óseas aproximadamente cilíndricas, las **astas posteriores** o **tyro-hiales**, (fig. 22) una en cada uno de sus extremos, que se ponen en contacto inmediato con el cartilago tiroideo de la laringe, a uno y otro lado de esta última, siendo ligeramente curvas, con la cara cóncava dirigida hacia afuera. Externamente, además, desde la cara posterior del basihial, a partir de una tuberosidad voluminosa que presenta una cavidad articular de contorno ovoide y dirigida dorsolateralmente, se desprende a cada lado el asta anterior de longitud dos veces mayor que la de cada asta posterior o un poco más y cuyo extremo distal se une a la bulla auditiva, cerca del borde posterior del forámen auditivo por medio de ligamentos membranosos.

Cada asta posterior está constituida por dos segmentos; uno de ellos, el proximal, ha sido designado por Owen con el nombre de **ceratohyal**, mide 4.5 milímetros de largo, es cilíndrico y curvado, con la convexidad hacia afuera y la concavidad, medial.

El último segmento o **stylohyal**, mide 6.3 milímetros de longitud; su extremo distal es acutiforme, el cuerpo también es cilindroide y un poco curvado, de modo que la concavidad se amolda a la bulla auditiva a la que se adhiere como ya queda referido.

## ESQUELETO APENDICULAR

**MIEMBROS ANTERIORES.**—Los huesos de los miembros anteriores se unen a la columna vertebral por medio de un cinturón óseo, el **cinturón escapular**, formado simétricamente por dos omóplatos o escápulas, dos clavículas y dos coracoides atrofiados, representados aquí por una porción de su extremidad superior, adherida íntimamente a la escápula y apareciendo en ella como un proceso.

En general, como la hace notar Holliger (Holliger, 1914-16) y de acuerdo con nuestras observaciones, los miembros anteriores de los mamíferos cavadores se caracterizan por la irregularidad de sus contornos, más pronunciada, sin embargo, en las tuzas, como consecuencia directa de su modo de vida que la pasan enteramente bajo el suelo, viendóseles solo de vez en vez sobre la superficie, de suerte que sus madrigueras son cavadas a grandes profundidades, valiéndose para ello, fundamentalmente de sus patas anteriores, no así los individuos del género **Citellus** que, aunque hipogeos igualmente, parte de su vida la realizan sobre la superficie de la tierra, resultando de esto que sus guaridas sean de menor extensión y, por lo mismo, que el esfuerzo de sus patas delanteras sea de menos duración que en los geómidos, imprimiendo todo ello adaptaciones estructurales correlativas en un caso más notables que en el otro.

En el estudio individual de cada hueso su descripción nos mostrará otras diferencias significativas también en relación con los huesos de los mismos órganos en otros roedores.

La **escápula** (fig. 23, A., Es.), en los "cuiniquis" se encuentra bien desarrollada; es un hueso plano, delgado, en algunas porciones transparente, de forma irregularmente triangular, presentando, por tanto, dos superficies, tres bordes y tres ángulos.

La superficie lateral está dividida en dos porciones o fosas por el proceso espinoso que se extiende desde muy cerca de la mitad del borde vertebral o **supra escapular**, hasta más allá de la cabeza del hueso; su implantación es perpendicular a la cara externa de la escápula, su forma, vista desde el plano dorsal, es más o menos de un triángulo, el vértice del cual se encuentra situado precisamente en el borde supraescapular y cuya base queda hacia el ángulo ventral o cabeza de la escápula, siendo en éste punto donde alcanza su mayor altura; al nivel del cuello escapular, la espina se adelgaza hacia su borde libre, que a su vez, en este mismo punto, se ensancha formando una lámina aplanada, semicircular, ligeramente perpendicular ahora al plano de la espina, de la que emerge por último una barra ósea curva, el **proceso acromion**, cuyo extremo distal queda muy cerca de la punta del **proceso coronoide** (fig. 11) encontrándose así mismo en íntima relación con la tuberosidad mayor del húmero.

De las dos porciones mencionadas en que hemos dicho que se divide la cara lateral de la escápula por la presencia de la espina,

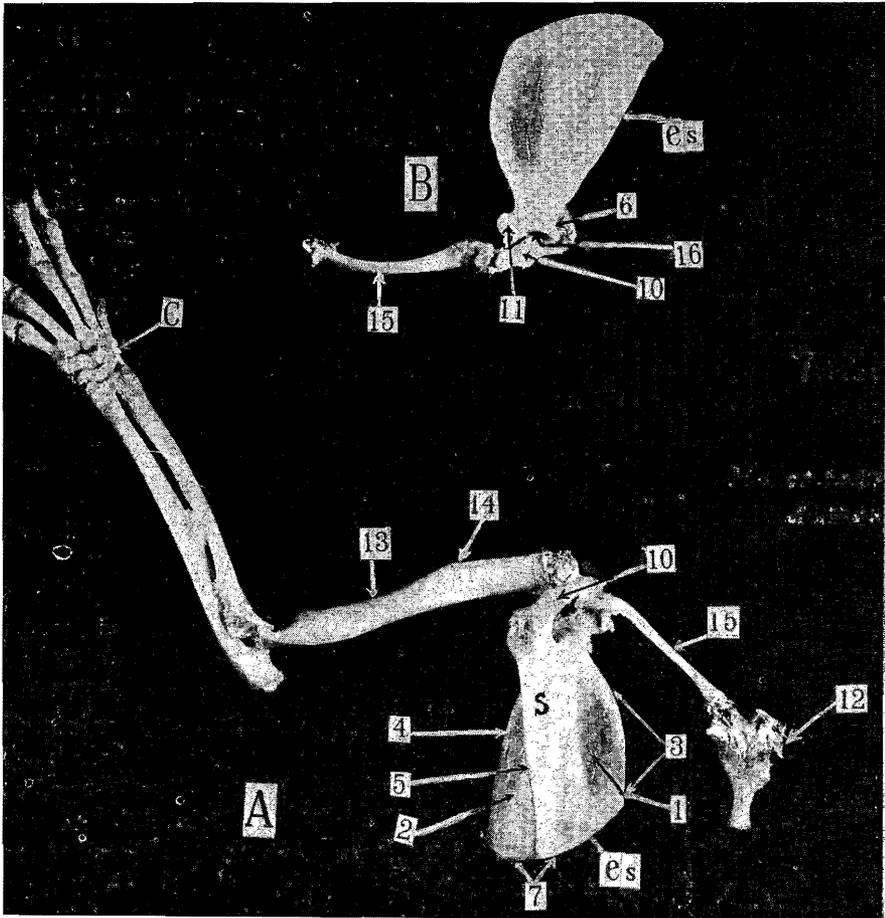


Fig. 23.-A, Cintura torácica y miembro anterior izquierdo. B, Escápula y clavícula; es. escápula; s, espina escapular; 1, fosa anterior; 2, fosa posterior; 3, borde coracoides; 4, borde glenoides; 5, borde acromiano; 6, cuello escapular; 7, borde supraescapular; 8, ángulo coracosupraescapular; 9, ángulo glenosupraescapular; 10, proceso acromiano; 11, proceso coracoides; 12, manubrio del esternón; 13, húmero; 14, tuberosidad deltoides; 15, clavícula; 16, cavidad glenoides. Aumentada.

una de ellas corresponde a la **prescápula** como le llama Parker (Parker, 1868) y su orilla constituye el borde anterior de la escápula; la otra viene a ser la **postescápula** y su orilla, el borde posterior; a su vez, la espina en sí misma constituye la **mesoscápula** según el mismo autor. El borde primeramente mencionado, más o menos curvado (fig. 11, 3) termina uniéndose inferiormente al coracoides; por lo tanto, de acuerdo con el pensamiento de Flower, (Flower, pág. 247, 1885), para evitar el inconveniente del uso de un término que sea expresivo únicamente cuando el hueso esté en una posición particular, se puede llamar **borde coracoides**; el segundo, casi recto, excepto en la porción del ángulo **gleno vertebral**, en donde hay una irregularidad causada por la fosa del teres mayor, relativamente pequeña en esta especie, se une al margen prominente de la fosa glenoidea y, por la misma razón, se le designa con el nombre de **borde glenoideo**; el borde libre de la llamada espina escapular o mesoscápula, por prolongarse con el proceso acromion se le llama, también, **borde acromiano**. El borde dorsal que representa la base del triángulo se le llama **borde supra-escapular** y es el más grueso en relación con los otros.

Las superficies o fosas que limita la espina escapular son: la **prescapular** o fosa anterior, situada entre el borde coracoideo y la espina, también se le conoce con el nombre de fosa supraespinosa; es la más amplia pero la menos cóncava; más bien, en estos animales, se puede decir con corrección que es plana; la fosa **postescapular** se encuentra limitada por el borde glenoideo y la espina; es de menor amplitud y presenta una gran concavidad que la diferencia notablemente de la anterior; también se le conoce con el nombre de **fosa infraespinosa**.

El ángulo vertebral o cabeza, que es el más grueso, está unido al cuerpo escapular por medio del cuello y lleva la cavidad glenoidea en la que se articula la cabeza del húmero; esta cavidad es de margen piriforme y de su borde cefálico se levanta el proceso coracoides que es un elemento delgado, de curvatura mesiada y ventrada al mismo tiempo con su punta en íntimo contacto con la tuberosidad menor del húmero.

El ángulo **coracosupraescapular** o coracovertebral como también se le llama, es redondeado del mismo modo que en las tuzas; en el caso de **C. adocetus arceliae**, es posible distinguir el punto de unión

así del borde coracoide como del supraescapular; este ángulo es aproximadamente de 125 grados.

El ángulo **gleno supraescapular** o gleno vertebral es aproximadamente de 80 grados, por lo tanto resulta más agudo que el anterior.

La superficie mesial (fig. 23, B) está excavada por una concavidad situada casi a la mitad de su extensión, constituida por dos superficies inclinadas concurrentes.

Hacia la cabeza escapular la cavidad de que venimos hablando es angosta y termina en ángulo agudo; en la dirección del borde supraescapular, es amplia. A los lados, además, se encuentra limitada por dos crestas longitudinales que unidas en su extremidad anterior vienen a formar una V, impartiendo al hueso, mayor fuerza y proveyendo superficie adicional para la inserción del músculo subescapular.

En dirección del borde coracoides se extiende otra superficie más o menos plana, delgada y casi transparente; hacia el borde glenoides la superficie es convexa y corresponde a la fosa posterior de la superficie lateral.

**La clavícula** (fig. 23 A y B, 15) se encuentra bien desarrollada y se extiende desde la extremidad libre del acromión, hasta la extremidad anterior del manubrio del esternón, formando un verdadero enlace óseo entre ambos.

La cabeza de la clavícula es grande y se articula con el ángulo cefalolaterado del manubrio del esternón, por su superficie mesial más o menos cóncava. Todo el cuerpo del hueso es aproximadamente plano y encorvado, con la convexidad dorsada, siendo más plano en su tercio lateral, que sin embargo presenta otra ligera curvatura poniéndose así en contacto con el proceso coracoides; su extremidad lateral es menos prominente que la anterior y se articula con el proceso acromión de la escápula.

El húmero (fig. 23 A, 13 y 24 H) es un hueso más o menos irregular, con ambas extremidades dilatadas, articulándose hacia arriba con la escápula y hacia abajo con el radio y con la ulna.

El cuerpo de este hueso es, por lo tanto, irregularmente cilíndrico, porque cerca de su extremo proximal es claramente triangular, siendo su ángulo más agudo el borde deltoide, de posición cefalolaterada, el cual parte de la base de la tuberosidad mayor y cuya altura va aumentando progresivamente hasta alcanzar su máximo desarrollo cerca de la mitad del hueso, constituyendo la **tuberosidad deltoide**

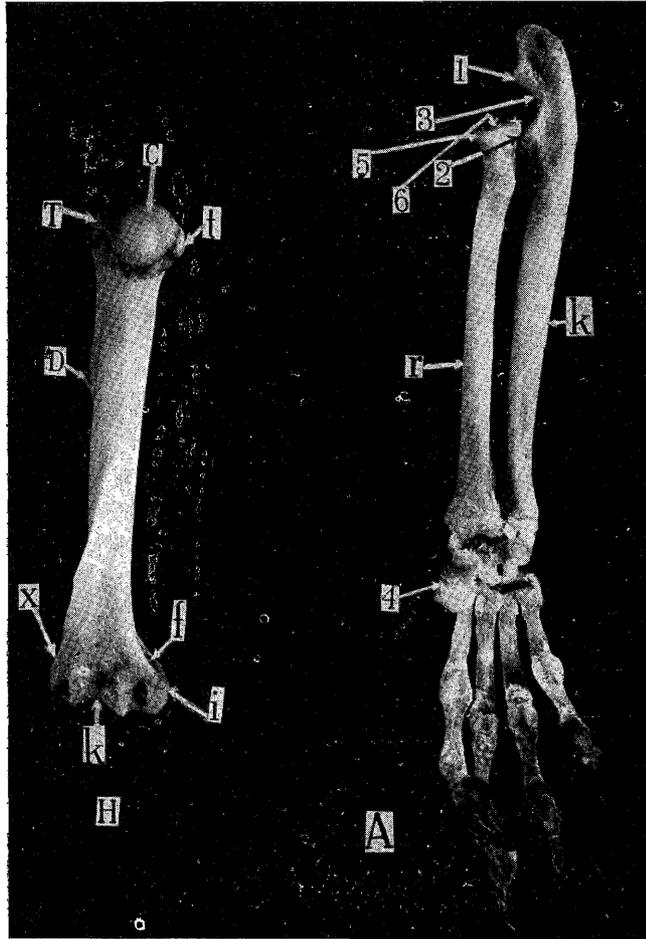


Fig. 24.-Brazo y antebrazo. H. Húmero; D. tuberosidad deltoides, c, cabeza; T, tuberosidad mayor del húmero; t, tuberosidad menor del húmero; f. forámen supracondilar; x, cóndilo externo; k, tróclea humeral; i, cóndilo interno; A., Antebrazo K, cúbito; r, radio; 1, proceso anconeal; 2, proceso coronoide; 3, escotadura semi-lunar; 4, carpo; 5, cabeza del radio; 6, cavidad glenoide del radio. Aumentada.

(fig. 23, 14 y 24 D) que por su tamaño viene a ser característica del húmero en estos y otros roedores cavadores; en la tuberosidad deltoide se inserta el músculo deltoide. Inmediatamente abajo de la tuberosidad de que venimos hablando el húmero se hace lateralmente plano, conformación que se va acentuando cada vez más hasta aparecer completamente aplanado anteroposteriormente acentuando este aspecto una contorción que el cuerpo del hueso experimenta en el mismo sentido, expandiéndose luego para formar las protuberancias supracondilares, o epicóndilos externo e interno el primero de los cuales es relativamente alto y fuerte mientras que el segundo es bajo y, más o menos arredondeado.

La superficie articular proximal es ovalada y lisa; debido a esta apariencia se le aplica el nombre de cabeza; en el animal vivo está cubierta con una delgada capa cartilaginosa; se articula con la cavidad glenoidea de la escápula.

Inmediatamente enfrente de la cabeza, sobre la superficie mesial del cuerpo se encuentra la pequeña prominencia conocida con el nombre de **tuberosidad menor del húmero**. Alcanzando la superficie lateral se encuentra otra proyección dilatada en sentido dorsoventral y que corresponde a la **tuberosidad mayor del húmero**, en cierta forma viene a quedar precisamente en el punto en donde se origina el borde deltoide a que nos hemos referido líneas arriba.

La superficie articular distal es muy irregular en su construcción; con propósitos descriptivos se le puede dividir en una porción interna y en otra externa.

La porción externa se presenta bajo la forma de un pequeño relieve esferoide; este es el **cóndilo externo** (fig. 24 x) con su superficie rugosa.

La porción interna, que se relaciona con la cavidad sigmoides del cúbito, presenta la forma de una garrucha, por esta razón se le designa con el nombre de **tróclea humeral** (fig. 24).

Esta tróclea, por tanto, lleva dos bordes y una acanaladura o garganta; esta es amplia y de superficie pulida, perfectamente bien marcada en toda su extensión, orientada en sentido anteroposterior; el borde externo es grueso, se le designa con el nombre de capitulum y con él se articula la cavidad glenoidea del radio. Cuando se le examina desde enfrente se observa un poco inclinada hacia el lado ex-

terno; al mismo tiempo se aprecia que es mayor su extensión adelante que atrás, siendo en este punto además más profunda.

La tróclea está limitada hacia atrás y arriba por una excavación a la que se llama **foseta olecranena** en la que se encaja la extremidad libre del olécrano durante los movimientos de extensión del antebrazo.

Hacia adelante y también hacia arriba existe otra excavación más profunda que la anterior, semicircular, destinada a recibir la apófisis coronoide del cúbito en los movimientos de flexión del antebrazo; esto es la **foseta coronoide**, separada de la anterior por un tabique óseo muy delgado y transparente.

Cerca del plano medio, interno a la tróclea se encuentra el llamado por Holliger (Op. cit.) y otros autores, cóndilo interno fig. 24, i) al que más correctamente designaremos siguiendo a Owen como antepicóndilo, que es de gran tamaño, rugoso, continuándose hacia arriba por el borde interno del húmero o epicóndilo interno, perforado por un agujero (al foramen supracondilar) que lo atraviesa de atrás hacia adelante y de arriba hacia abajo y por el que pasa el nervio medial y la arteria braquial.

En el antebrazo, el **cúbito** o ulna como le llaman los autores norteamericanos e ingleses y el radio, se encuentran colocados uno junto al otro, articulándose con el húmero por su extremidad proximal y con el carpo por su extremidad distal. Esta posición está ilustrada en las (figuras 24 y 25 K y r) donde se observa al conjunto visto desde el lado externo, unidos ambos por el ligamento interóseo.

El cúbito está situado atrás del radio; su cuerpo es voluminoso en su extremidad proximal y va decreciendo progresivamente a medida que se acerca al carpo; por su forma es lateroanteriormente aplanado cerca de la opófisis coronoide hasta la base de la cabeza del cúbito; arredondeado posteroinferiormente o casi arredondeado en las tres cuartas partes de su longitud y triangular en su cuarta parte distal; visto desde atrás, extendido el antebrazo, afecta la forma aproximada de una S alargada.

Su extremidad proximal, observada por delante presenta una gran cavidad articular que adopta la forma de un gancho, la cavidad articular sigmoidea del cúbito, como la llama Flower, o escotadura semilunar de otros autores (fig. 24, 3) que se adapta a la acanaladura

o garganta de la tróclea del húmero, con el que se articula este hueso. Hacia arriba está limitada por el borde del proceso olécrano o anconeal y hacia abajo por el borde del proceso coronoide.

El proceso olécrano (fig. 24, 1) es largo y fuerte; termina en una punta que se aloja durante los movimientos de extensión del antebrazo en la cavidad olecraneana del húmero y al que se designa con el nombre de **pico del olécrano**.

La base del proceso coronoide (fig. 24, 2) se confunde con el cuerpo del hueso y su punta, llamada aquí también **pico coronoide**, está en contacto con la cabeza del radio; se nota con toda claridad dirigido ligeramente hacia adelante, alojándose en la cavidad coronoide del húmero durante los movimientos de flexión del antebrazo.

En la extremidad distal del cúbito existe una pequeña dilatación, irregularmente esférica, que por un lado se relaciona con la extremidad distal del radio y por su lado externo emite la **apófisis estiloides del cúbito** pequeña y de punta más o menos roma.

El **radio** (fig. 24 y 25 r) está situado en la parte anterior del cúbito y su máximo desarrollo tiene lugar, al contrario de lo que sucede en este último hueso, hacia su extremo distal. El cuerpo de este mismo es marcadamente más curvo que el del cúbito; mesialmente es aplanado en casi toda su longitud; lateralmente arredondeado. Su extremidad proximal presenta una porción voluminosa, casi esférica, que corresponde a la **cabeza del radio** (fig. 24, 5) cuya parte superior está excavada por una depresión ovalada con bordes que afectan la forma de un riñón y con la que se articula el húmero, es la **cavidad glenoide del radio** (fig. 24, 6); toda la cabeza se encuentra separada del resto del hueso por el cuello radial que es la porción más angosta del mismo; abajo de este se encuentra la **tuberosidad bisipital** que es aquí una saliente pequeña, rugosa, dirigida mesialmente.

La extremidad distal es burdamente triangular, de modo que hay en ella tres bordes, de los cuales dos limitan la cara plana del cuerpo del hueso y el tercero es laterado y poco pronunciado; en la superficie articular y en la dirección del borde anterior, presenta una pequeña saliente que recuerda por su posición al **proceso estiloides del radio humano**, la superficie articular es cóncava y se articula con el hueso escafolunar del carpo.

El carpo o esqueleto de la muñeca (fig. 23, c; 24, 4 y 25, A, B) en estos animales, como en las tuzas, está compuesto de nueve huesos

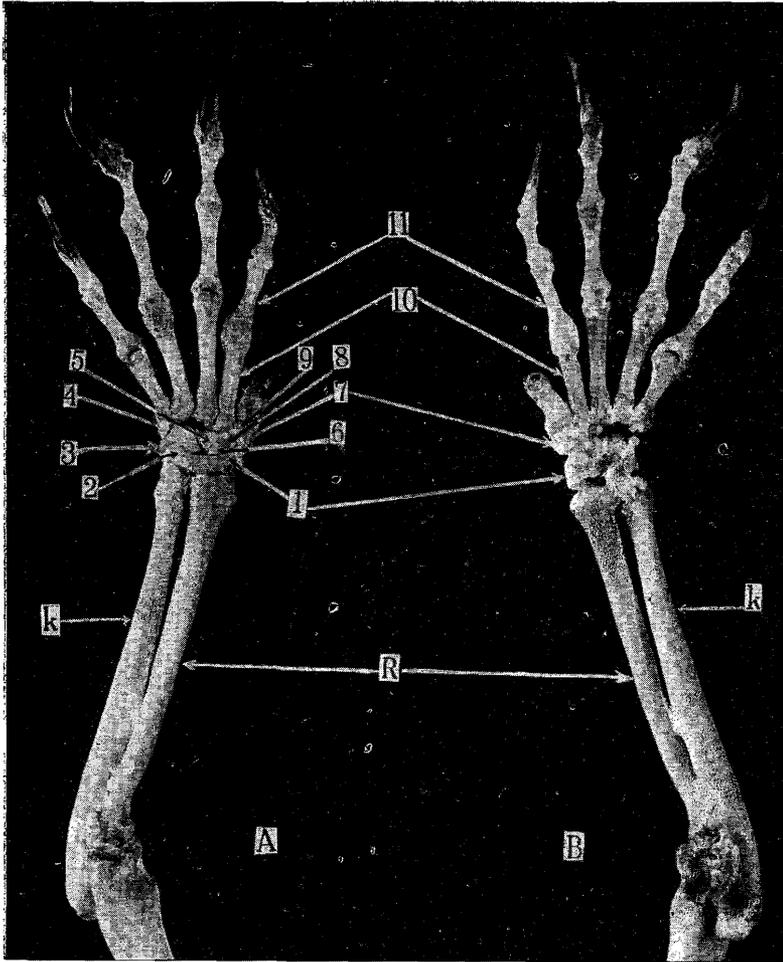


Fig. 25.-Mostrando el antebrazo y el esqueleto de las manos. A, Visto desde el dorso; B, por la región palmar; 1, escafolunar; 2, cuneiforme; 3, pisciforme; 4, unciforme; 5, magnum; 6, central; 7, falciforme; 8, trapezoide; 9, trapecio; 10, segundo metacarpiano; 11, falanges; R, radio; k, cúbito. Aumentada.

pequeños, irregulares, más o menos angulares, unidos entre sí por articulaciones sinoviales y con escasa movilidad.

Tres de estos huesecillos se agrupan formando una hilera proximal y son: el **escafolunar**, el **cuneiforme** y el **pisiforme**.

El **falsiforme**, el **trapecio**, el **trapezoide**, el **magnum** y el **unciforme** forman otra hilera distal y entre esta y la anterior se encuentra el hueso central.

El hueso **escafolunar** (fig. 25, 1) viene a ser el más grande de entre los demás del carpo; se forma por la unión del **escafoides** y del **lunar**; proximalmente se articula con el radio; distalmente con todos los otros huesos de la segunda hilera y por el lado del cúbito con el cuneiforme. La superficie que se relaciona con el radio es arredondeada, llevando una depresión en la que se aloja el proceso estiloide del radio y otro proceso redondeado también que se une al falciforme; la superficie distal es ligeramente cóncava.

El **cuneiforme** es irregular; en el punto en que se une con el pequeño proceso estiloide del cúbito tiene una depresión redondeada que casi ocupa toda la superficie proximal, alcanzando también al pisiforme por la superficie lateral interna; inferiormente es cóncavo y se articula con el unciforme.

El **pisiforme** está bien desarrollado en estos animales y se proyecta sobre la superficie dorsal del carpo inclinado hacia el centro del mismo, tendiendo a formar un ángulo agudo con su plano horizontal, por lo que no es posible verlo desde la superficie dorsal de la mano.

El **unciforme** a su vez es irregular, un poco menor en tamaño al escafolunar; se articula con la base del quinto, con la del cuarto y con parte de la del tercer hueso metacarpiano, lo mismo que con el magnum.

Este último es pequeño y se articula con parte de la base del tercer y segundo hueso metacarpal, e igualmente con el central y el unciforme.

El **hueso central** es, en este caso, un poco mayor que el magnum; visto por el dorso presenta una superficie triangular; su ápice se dirige hacia el metacarpo, pero sin alcanzar la base del segundo hueso metacarpal que es con el que se encuentra más cercano; la abertura de este ángulo es de casi 90 grados; la base de todo el hueso es ligeramente convexa, alojándose en la concavidad correspondiente al escafolunar; uno de sus lados se articula con el magnum, el otro con el

trapezoide; ambos son de longitud semejante, condición que puede notarse de modo más o menos claro en la ilustración correspondiente.

El **trapezoide** es cercanamente igual al hueso anterior por cuanto al tamaño si se le observa desde el dorso del carpo; por su forma, desde el mismo punto de vista, es casi trapezoidal; se articula con la base del segundo metacarpal, con el magnum, con el central, con el escafolunar y con el trapecio.

Este, visto desde el dorso, presenta una superficie triangular de lados más o menos sinuosos; su ápice se acomoda en la escotadura lateral del segundo metacarpal; su base es convexa y se relaciona con el escafolunar; su lado interno se articula con el trapezoide, el externo con el primer metacarpal y con el falciforme, por lo que no llega hasta el exterior.

El **falciforme**, llamado así por su parecido a una hoz, como en el topo y en las tuzas; según Flower (1885), Holliger (1916), Hill (1937) está bien desarrollado. Su base encaja entre el escafolunar, el trapecio y el primer hueso del metacarpo, sobre el lado radial, encorvándose fuertemente sobre la superficie palmar hasta ponerse cerca del pisiforme con el que se une por medio de ligamentos constituyendo así un arco bajo el que pasan los tendones de los músculos flexores de la mano, insertándose en él, el **flexor carpi ulnaris**. En el topo, Flower (Op. cit.) encuentro que el falciforme responde a los hábitos cavadores de este animal aumentando la amplitud y fortaleza de las manos; teniendo los mismos hábitos cavadores o por lo menos semejantes **C. a. arceliae**, es de esperarse que el hueso falciforme responda a los mismos fines su presencia y desarrollo.

El **metacarpo**, que constituye el esqueleto de la región palmar, está formado por cinco huesos: los metacarpianos I, II, III, IV y V que parten de la segunda fila de huesecillos del carpo; son largos, su cuerpo es ligeramente curvado en el sentido de su longitud, de modo que la concavidad queda precisamente hacia la superficie palmar y es más o menos cilíndrico.

La extremidad proximal o carpiana de estos huesos presenta generalmente cinco facetas, de las que tres son articulares y dos no articulares; una de las articulares corresponde a la segunda fila o más propiamente a la fila distal del carpo; las otras dos se relacionan con los huesos vecinos, en tanto que de las dos no articulares una queda dirigida hacia la superficie palmar y la otra hacia la dorsal; ambas

son rugosas y facilitan de este modo la inserción de ligamentos articulares; la extremidad distal o digital se presenta bajo la forma de una cabeza articular, extendida mucho más hacia adelante que hacia atrás, articulándose con la primera falange o falange proximal de los dedos respectivos.

Considerados en particular, vemos que el primer metacarpiano, por su posición bien puede considerársele como parte de la segunda hilera del carpo; es un hueso corto; su extremo distal, en cambio, lo hace con la primera falange que es corta, de curvatura palmar notable y de cuyo extremo distal, a su vez, parte su uña ancha y corta también, que sin embargo solo deja ver la falange ungueal por la superficie palmar.

El segundo metacarpiano es de longitud mayor que todo el dedo anteriormente mencionado. No se articula con el primer metacarpiano; falta, pues, en él una de las facetas articulares.

El tercer metacarpiano, por su parte, resulta ser el más largo de entre los demás; en su base se encuentran las cinco facetas, del mismo modo que en el cuarto; el quinto metacarpiano es más corto que el segundo, pero notablemente más largo que el primero y su base lleva las mismas cinco facetas que en los dos anteriores, no obstante que queda en el borde cubital de la mano.

La primera falange o falange proximal de cada uno de los 4 dedos de la mano, con excepción del póllex, es larga y curvada en el sentido de su longitud, presentando su concavidad hacia la superficie palmar; la extremidad que se articula con los metacarpianos es voluminosa pero su volumen va decreciendo poco a poco, de modo que la porción media del cuerpo, en general aplanado, es la más angosta, aumentando nuevamente hacia su extremidad distal que se articula con la falange media cuyo cuerpo, irregularmente cilíndrico, es también de extremos dilatados. La falange ungueal es pequeña y está casi totalmente cubierta por una uña larga y fuerte de longitud más o menos semejante en todos los dedos.

Por otra parte, en cada uno de los cuatro dedos largos, entre el metacarp o y la primera falange se presentan por la superficie palmar, dos huesos sesamoidales bien desarrollados.

## MIEMBROS POSTERIORES. CINTURA PELVICA

En *C. a. arceliae* la cintura pélvica es larga y no muy estrecha, con procesos musculares bien marcados (fig. 26).

Cerca de su extremidad anterior se fusiona con la primera vértebra sacra de modo preponderante y en parte también con la segunda, cuyas diapófisis y, sobre todo, las de la primera, se engruesan considerablemente para formar la superficie articular correspondiente dándole a esta parte del esqueleto una solidez notable.

Hacia atrás, en la región ventral, las dos porciones laterales de la cintura pélvica se unen entre sí por medio de la sínfisis púbica, bien desarrollada en este caso, alcanzando alrededor de las 3.5 partes de la longitud de toda la pelvis, apareciendo ligeramente más fuerte en el macho que en la hembra, no habiéndome sido posible encontrar en ejemplares femeninos carencia de sínfisis como Chapman (1919) ha encontrado en hembras de tuzas del género *Geomys* y Hisaw (1924-1925) ha demostrado que existe debido a la acción de una hormona ovárica que la reabsorbe durante la madurez sexual. En nuestros ejemplares la sínfisis de que venimos hablando se encuentra formada por el borde ventral de cada hueso púbico, de modo que estos vienen siendo paralelos uno del otro.

Con respecto a la dirección general de la cintura, el eje ilíaco, con el eje sacro, apenas si forman un pequeño ángulo y más bien puede hablarse de un paralelismo muy cercano entre ambos. Esto, como en el caso de *Geomys bursarius* es un paso avanzado hacia la consecución de una pelvis horizontal, en cuya dirección, Huxley cree que tienden todos los mamíferos (Chapman, Op. cit.)

Cada hueso ilíaco es alargado y cercanamente trihedral. Su extremidad anterior es plana y delgada; el borde suprailíaco se vuelve hacia los lados, sirviendo como punto de partida a una porción del **músculo gluteus medius**. En esta misma región la superficie sacra es cóncava en sentido longitudinal. Externamente la superficie gluteal se haya separada de la superficie ilíaca por el borde acetabular que corre desde el borde suprailíaco, hasta el borde craneal del acetábulo formando antes la prominencia iliopectinal que, a su vez, señala aproximadamente el fin de todo el hueso ilíaco. La superficie gluteal es aquí más amplia que la ilíaca, e igualmente un poco más profunda.

El borde púbico está dirigido hacia arriba y en una pequeña parte

de su trayecto es paralelo con el borde isquial que se encuentra hacia abajo.

El **isquion** (fig. 26, Isq.) interviene en la formación del resto dorsal y caudal de la cintura pélvica; su cuerpo es pequeño; lo mismo que el ilion, toma parte en la formación del acetábulo (fig. 25, ac.) cuyo diámetro alcanza alrededor de cuatro milímetros y se encuentra casi a la mitad de la cadera considerada en conjunto, siendo su cavidad profunda e irregular, de borde saliente e incompleto posteroventralmente.

La rama dorsal es de borde superior grueso; a la mitad de su longitud lleva una pequeña saliente dirigida hacia adentro y en el punto en que se forma la rama caudal se presenta la tuberosidad dorsal

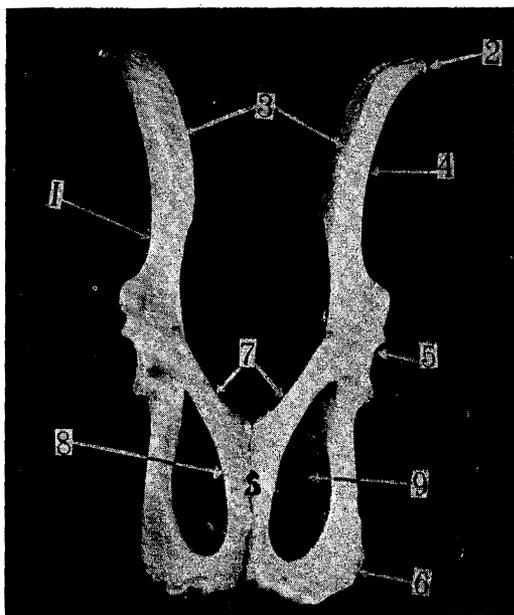


Fig. 26.- Pelvis vista desde la región ventral. S, sínfisis púbica; 1, hueso ilíaco; 2, borde suprailíaco; 3, superficie sacral; 4, borde acetabular; 5, acetábulo; 6, tuberosidad del isquio; 7, púbis; 8, rama isquial del púbis; 9, foramen obturador. Aumentada.

del isquion (fig. 26, ct.d.i.) más o menos gruesa y vuelta ligeramente hacia el plano medio; la tuberosidad ventral queda en el extremo posteroinferior de la rama caudal que es ancha arriba y angosta hacia abajo, de borde caudal delgado; parece que en este punto el isquion no interviene más que muy poco en la formación de la sínfisis.

En estos animales, el pubis (figs. 26, 7pb.) es ventral al gran forámen obturador y al isquion. Su forma es de una barra ósea plana cuyo extremo anterior, un tanto curvado, con la parte cóncava lateral, tiene su origen a nivel del acetábulo, dirigiéndose en sentido oblicuo hacia abajo para continuarse caudalmente con su porción horizontal, cuyo borde ventral, casi recto, interviene en la formación de la sínfisis.

El forámen obturador (fig. 26, 7f.o.) es de forma aproximadamente ovoide y de gran tamaño, su eje mayor mide 12.5 mm. más o menos y el eje menor 7.

El **fémur** (fig. 27, F) es de mayor longitud que el húmero y en comparación con este, más fuerte. En la extremidad proximal, la cabeza articular es hemisférica y de superficie pulida acomodándose de modo perfecto a la cavidad acetabular de la cadera. Un poco cargado hacia atrás y no precisamente en lo que sería el polo de éste hemisferio, se halla el pequeño agujero para la inserción del ligamento teres, es poco profundo. Los labios o bordes para la inserción de la cápsula pélvica de unión, si bien se encuentran claramente señalados, no son fuertes como parece que se presentan en las tuzas. El cuello (fig., 27 c) delgado, une la cabeza al cuerpo del hueso, formando un ángulo como de 35 grados en relación con el eje de una y de otra parte. El gran trocánter (fig. 27, G.t.) en **C. a. arceliae** es grande, pero no se eleva más allá de la cabeza articular. Su divergencia en relación con el eje del cuerpo femoral, es muy reducida.

El **trocánter menor** (fig. 27, T.m.), de base amplia y de punta roma, se encuentra bien desarrollado; su eje forma un ángulo de 90 grados con el del fémur; como puede corroborarse en la figura correspondiente, su tamaño es menor que el del trocánter mayor.

La **fosa trocantérica** (fig. 27, to.), a su vez es profunda y alargada de abajo hacia arriba; la cresta trocantérica, sin embargo, no conecta a los dos trocánteres mencionados sino que se desvanece al nivel del eje mayor del hueso. Como a once milímetros desde el extremo proximal del trocánter mayor, se levanta formando un ángulo recto, el tercer trocánter, en el que se inserta el gran músculo gluteal, pero no co-

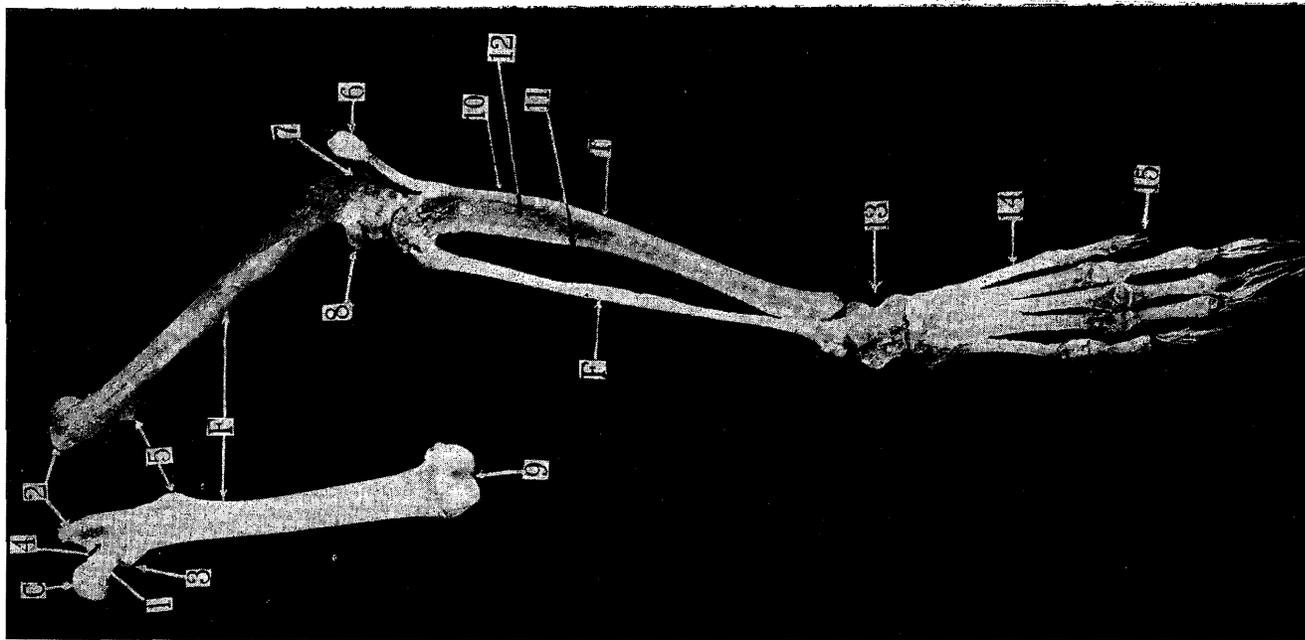


Fig. 27.-Esqueleto de la extremidad posterior derecha. A , fémur visto por su cara dorsal mostrando: c, cabeza; F, fémur; 1, cuello; 2, gran trocánter; 3, trocánter menor; 4, fosa trocántérica; 5, tercer trocánter; 6, patela; 7, surco patelar; 8, una de las "fabellae"; 9, fosa popliteal; F, fibula; T, tibia; 10, borde craneal; 11, borde interoseo; 12, fosa lateral; 13, tarso; 14, metatarso; 15, dedos.

mo un elemento independiente, sino como parte de la cresta lateral cuya presencia da al fémur un aspecto aplanado; esta cresta se desvanece rápidamente abajo del tercer trocánter, de modo que el cuerpo del fémur aparece ya irregularmente cilíndrico, más grueso hacia el extremo distal, en el que forman los cóndilos lateral y medial, de los que el mayor es éste último, ambos curvos y dirigidos hacia atrás. El surco patelar es grande; la fosa popliteal afecta la forma de una V y cuyo vértice se señala precisamente en el fondo del extremo caudal del surco patelar. Entre el cuerpo del fémur y los cóndilos se señala con toda claridad la línea epifiseal. En el extremo posterior de cada cóndilo, en el punto en que su curvatura es más pronunciada, en éstos animales se presenta un huesecillo sesamoidal, las **fabellae**, de tamaño relativamente grande, siendo mayor el que corresponde al cóndilo externo que, además, lleva una prolongación a manera de espina; su cuerpo es irregular y un tanto alargado transversalmente; el otro, a su vez, aparece cercanamente cuneiforme; por lo mismo, se pueden distinguir en el cuatro caras, de las que la superior y la inferior son, por consiguiente, las más amplias, en tanto que la lateral y la medial vienen a ser las más angostas. La base de esta cuña es de superficie rugosa y está dirigida posteroinferiormente.

La **patela** (fig. 27, 6.) se halla colocada en la superficie anterior de la articulación; es grande y aproximadamente ovoide, de bordes delgados y engrosada en su porción central, particularmente en el sentido de su eje mayor. Su cara anterior se aprecia ligeramente cóncava en la misma dirección que acabamos de mencionar, con rugosidades que facilitan la inserción de ligamentos; la cara posterior, que es la que se pone en contacto directo con la superficie articular femoral correspondiente, al contrario de la anterior, es lisa y con una amplia cresta que se acomoda de modo completo a la cavidad articular del fémur; esto lo hace aparecer longitudinalmente cóncava. La tibia y la fibula no están sólidamente unidas en este caso más que en una pequeña porción. la primera (fig. 27, T.) es ligeramente más larga que el fémur; su extremo proximal es dilatado y dividido en dos eminencias articulares, los cóndilos medial y lateral, separados por la **fosa intercondiloidea** en la que se insertan el ligamento cruzado anterior y el menisco. El cóndilo medial se presenta ligeramente más abajo que el lateral; su cara de articulación es semicircular y cóncava en su porción medial; el cóndilo lateral tiene el margen externo sobre-

saliente y se le designa con el nombre de **margen infraglenoidal** debajo del que se halla la faceta articular fibular que recibe la articulación correspondiente de la fíbula; su cara articular afecta también la forma aproximada de un semicírculo, e igualmente es cóncava en su parte central, un poco más ancha que la del cóndilo medial. El menisco, semicircular en los ejemplares adultos, se encuentra osificado en una pequeña porción formando dos pequeños huesecillos.

El cuerpo es trihedral, sobre todo en su extremo superior; presenta una doble curvatura, de modo que hacia arriba es convexo y en el extremo distal cóncavo, siendo más amplia la superior que la inferior en lo que respecta al borde anterior; el borde medial es cóncavo hasta el punto en que se une a la fíbula, por ello, según la expresión de Hunt (1936) los dos huesos recuerdan a un arco y su cuerda; cerca de la extremidad distal y particularmente a la mitad de su longitud, el cuerpo es más o menos cilíndrico.

La superficie medial es amplia arriba en donde, además, tiene prominentes rugosidades para la inserción del ligamento medial y de los músculos sartorius y grácilis; hacia abajo es más estrecha y de modo general, convexa de lado a lado.

La superficie lateral es un poco cóncava y amplia en su tercio proximal; hacia abajo, como la anterior, es más estrecha y casi plana, pero cerca del extremo distal va ampliándose gradualmente, sin que se note en toda su longitud ninguna torsión. La superficie posterior o caudal viene a ser, hacia arriba, la de menor amplitud con relación a las anteriores, pero notablemente más cóncava en la mitad superior de su longitud y casi convexa en su mitad inferior.

El borde anterior es prominente en el extremo superior del hueso, formando con esto la cresta de la tibia; distalmente se va desvaneciendo hasta reducirse a una débil línea que termina en una pequeña elevación en la extremidad inferior.

El borde medial es también prominente en la extremidad superior y ligeramente cóncavo; hacia abajo solo queda señalado por una pequeña eminencia y en la porción media del hueso se desvanece como sucede con el borde anterior; de este modo, la tibia, en esta porción, aparece cercanamente cilíndrica. El borde lateral o cresta interósea es cóncava y bien señalada en la extremidad proximal del mismo modo que los otros que han quedado mencionados; con la fíbula interviene en la formación del espacio interóseo de la pierna; hacia el extremo

distal presenta a su vez una prominencia que señala el punto de unión con la fibula.

La extremidad distal en conjunto es menos voluminosa que la proximal, su forma es cuadrangular y más larga medial que lateralmente; la superficie articular se adapta a la tróclea del astrágalo y consiste de dos concavidades separadas por una cresta bien marcada; la concavidad lateral es más amplia que la medial y ambas se encuentran dirigidas en sentido oblicuo siguiendo una dirección hacia adelante y hacia el lado externo. El llamado maleolo lateral es grande y en su constitución entra el extremo distal de la fibula, en tanto que el maleolo medial es de menor volumen; además, es posible distinguir surcos perfectamente marcados para la inserción de los tendones.

La **fibula** (fig. 27, F) es tan larga como la tibia, pero mucho más delgada; se encuentra separada de la tibia en casi toda su extensión por el espacio interóseo; su cuerpo presenta dos caras y dos bordes.

La cara caudada es convexa de lado a lado, más amplia en el extremo proximal que en el distal y muy angosta en su porción media; en esta cara es donde se puede apreciar una pequeña torción de atrás hacia adelante. La cara anterior es más o menos plana, un poco cóncava longitudinalmente en el extremo superior y muy reducida en la parte media del hueso en donde, además, se halla una cresta delgada proyectada hacia el espacio interóseo.

Por lo que respecta a los bordes, estos aparecen bien señalados, sobre todo en el extremo proximal; hacia abajo, solo el borde anterior es visible en forma de un pequeño reborde; el posterior se confunde al fusionarse con la tibia.

La extremidad proximal es voluminosa, arredondeada caudalmente con rugosidades y surcos, plana en el punto en que se articula el cóndilo lateral de la tibia. El extremo distal es también relativamente voluminoso; interviene principalmente en la formación del maleolo lateral de la tibia.

El esqueleto del tarso (figs. 27 y 28) contiene ocho huesecillos, lo mismo que en las tuzas del Género **Thomomys**.

El **astrágalo**, sobre cuya morfología y significado se han ocupado Gegenbaur, Baur (1885) y otros, últimamente ha sido considerada por Broom (1930) como representante del intermedio de los reptiles, más bien que el intermedio y el tibial fusionados. Todo él presenta figura

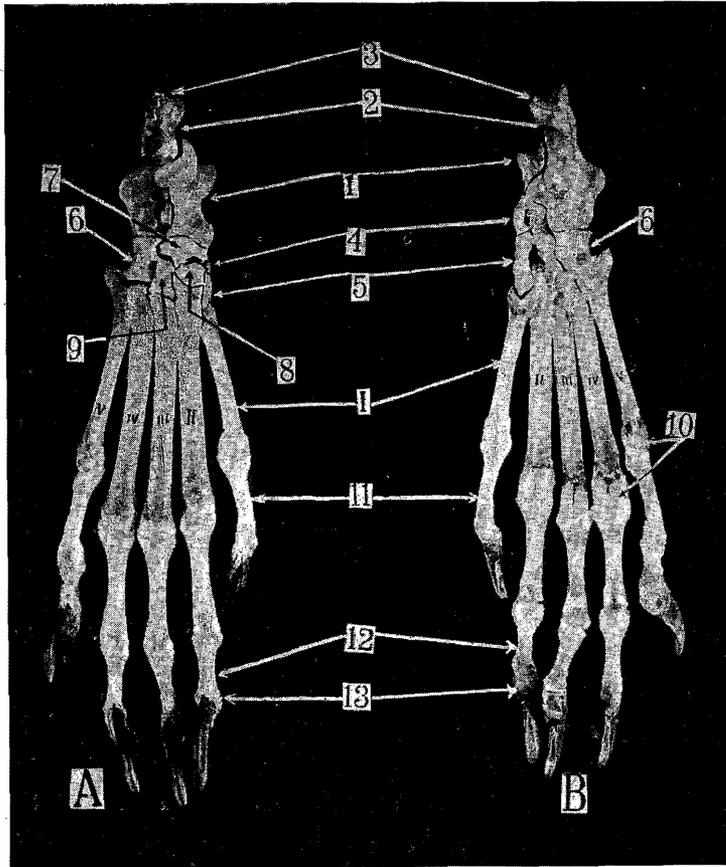


Fig. 28.-Esqueleto de la pata posterior derecha. A., vista dorsalmente; B, vista por la región plantar; 1, astrágalo; 2, calcáneo; 3, "tuber calcis"; 4, hueso tarsal medio; 5, cuneiforme primero; 6, cuboide; 7, navicular; 8, cuneiforme segundo; 9, cuneiforme tercero; I, II, III, IV y V, metatarsianos; 10, huesecillos sesamoidales del IV y V dedos, presentándose también en los demás; 11, primera falange del primer dedo; 12, segunda falange del segundo dedo; 13, tercera falange del tercer dedo. Aumentada.

de un martillo cuando se le observa por el dorso del pie, su longitud es de 4.6 milímetros. Su tróclea es como una garrucha, con su cóndilo medial reducido, en tanto que el lateral es amplio y macizo, presentando una cara de articulación para la extremidad distal de la fíbula en forma de media luna; el cuello es de tamaño regular, más bien largo relativamente; la cabeza o extremidad distal es irregularmente arredondeada y voluminosa, formada por dos superficies concurrentes relacionándose con el navicular principalmente y con el **hueso tarsal medio**.

El **calcáneo** es el hueso más voluminoso del tarso; está colocado completamente ventral al astrágulo y está separado de la tibia por este último hueso. Visto por la superficie plantar adopta la forma aproximada de una cruz; su cuerpo es alargado y plano en sentido transversal; la extremidad proximal forma el "**tuber calcis**", cuyo extremo posterior es excavado verticalmente dando lugar a la inserción del tendón del gran músculo extensor. El extremo distal lleva la cara articular cóncava que se adapta perfectamente a la cara posterior del cuboide. Su cara superior, en sus dos tercios anteriores, se articula con **faceta anterointerna** y una faceta posteroexterna, esta última es **externa**, esta última es convexa y más amplia que la anterior; se articula con el astrágalo; entre ambas facetas queda una acanaladura rugosa para la inserción de los ligamentos interóseos de la articulación calcáneo astragaliana. Hacia atrás de la faceta articular posteroexterna se forman dos superficies rugosas concurrentes que dan lugar a la formación de una amplia cresta.

La superficie inferior del calcáneo a que nos venimos refiriendo es irregular; hacia adelante lleva dos prominencias óseas a uno y otro lado perfectamente claras. La superficie externa es también irregular; en su mitad anterior, aproximadamente, se encuentra la **tuberosidad externa del calcáneo**, aplanada en sentido dorsoventral de modo que su cara dorsal queda a nivel con la correspondiente del mismo calcáneo, en tanto que la inferior está situada muy arriba de la cara plantar de todo el hueso.

La superficie externa es cóncava en sus dos tercios posteriores, lo que facilita el paso para los músculos, vasos y nervios que provienen de la cara posterior de la pierna; esta concavidad, conocida en anatomía humana con el nombre de **surco calcáneo interno**, está limitada, hacia atrás, por la tuberosidad externa y hacia adelante, por

una saliente, a la misma altura y casi tan prominente como la tuberosidad externa siendo esta la causa de que el calcáneo adopte apariencia cruciforme. La saliente  $\alpha$  que nos hemos referido en segundo término es llamada por algunos, **sustentáculo tali** en razón de que en su cara articular descansa la parte interna del astrágalo; en anatomía humana se le designa con el nombre de pequeña apófisis del calcáneo, su base está señalada por una amplia y débil acanaladura que da paso al tendón del **Flexor fibularis**.

El **hueso tarsal medio**, así llamado por Hill (1937), con el propósito de evitar cualquier otra significación prejuiciosa debido a que se le ha considerado por otros autores como un sesamoide, visto por el borde del pie es de superficie plana y de contorno burdamente circular; su cara interna lleva dos facetas para articularse con el astrágalo y con el navicular principalmente, con el primer cuneiforme solamente se articula por un punto de su borde.

mal de los huesecillos tarsales, en el lado tibial o interno del pie, de

El **navicular pedis** está interpuesto entre la hilera distal y proximal manera que hacia atrás se articula con el astrágalo y hacia adelante con los tres cuneiformes. Su cuerpo es plano en sentido anteroposterior, notablemente excavado hacia atrás para recibir la superficie articular del astrágalo; hacia adelante presenta tres pequeñas caras de articulación para recibir a los cuneiformes; estas caras están separadas entre sí por dos crestas de las que la interna es más débil que la externa. Su borde superior forma parte de la superficie dorsal del tarso, el inferior interviene en la constitución de la superficie plantar y ambos son rugosos para dar lugar a la inserción de los ligamentos. Su extremidad externa es muy poco delimitada, la interna es más clara y se relaciona con el cuneiforme interno y con el tarsal medio.

El **cuboide** se halla adelante del calcáneo; por su cara externa es libre; en cambio, su extremo anterior responde a la articulación del cuarto metatarsiano; internamente se relaciona con el cuneiforme externo y con el navicular; su extremo posterior se articula con el calcáneo. La cara superior forma parte del dorso del pie; la inferior, más amplia, interviene en la formación de la superficie plantar. En su parte media presenta una prominencia semiesférica, dirigida de atrás hacia adelante, de superficie rugosa, en la que se insertan los ligamentos calcáneocuboides; esta prominencia está ocupada totalmente por la superficie articular del calcáneo y es convexa en su porción central;

La cara anterior, igualmente articular y cóncava, se articula con el cuarto metatarsiano; el borde que mira hacia el lado externo es ligeramente recortado para articularse con una pequeña parte del quinto metatarsiano; la cara interna lleva en su parte media una faceta articular que le sirve para unirse con el tercer cuneiforme externo; atrás de esta faceta articular se halla otra más pequeña para el navicular y el resto tiene numerosas rugosidades para la inserción de ligamentos. La cara externa es cóncava en su parte central y más gruesa hacia atrás que hacia adelante.

El **primer cuneiforme** o cuneiforme interno es relativamente grande, alargado, de superficie irregular y burdamente triangular; su extremo anterior se articula con el primer metatarsiano; el extremo proximal con el navicular y con el tarsal medio; su cara interna se pone en contacto con la base del segundo metatarsiano, con el cuneiforme medio y en una pequeña porción con el navicular.

El **segundo cuneiforme** o cuneiforme medio, visto por el dorso del pie es más o menos romboidal y pequeño; se encuentra enclavado entre el navicular hacia atrás, el cuneiforme interno hacia el lado medial, el segundo metatarsiano hacia adelante y el tercer cuneiforme en el lado externo.

El **tercer cuneiforme** o cuneiforme externo, es mayor que el anterior, pero menor que el primero; su cara dorsal es aproximadamente rectangular; hacia adelante se articula con el tercer metatarsiano y un poco con el segundo; hacia atrás con la faceta articular externa del navicular y en el lado con el segundo cuneiforme y externamente con el hueso cuboide.

**METATARSIANOS.**—El **primer metatarsiano** es el más pequeño de entre los demás; el quinto, por el contrario, es un poco más largo y su extremo proximal se prolonga lateralmente por una tuberosidad acutiforme, de modo que la articulación con el cuboide se reduce a solo una pequeña parte. El cuerpo de este mismo hueso, aplanado de arriba hacia abajo, es curvo así por su cara plantar, como lateralmente. Por lo que se refiere a la curvatura que deja el lado cóncavo, hacia la planta del pie es muy semejante a la de los demás metatarsianos, con los que se parece mucho también en todo lo demás, excepto en la longitud. El más largo de todos los metatarsianos viene a ser el tercero.

El primer dedo solo posee dos falanges; por lo tanto, es el más corto en relación con los otros; estos, en cambio, tienen las tres falanges, la tercera de las cuales se encuentra armada de una uña más o menos fuerte. Entre la articulación de los metatarsianos con las primeras falanges, en todos los dedos se encuentran dos pequeños huesos sesamoidales.

HUESO PENIANO.—Este hueso, que en otros roedores, particularmente en los de la subfamilia **Neotominae** y en algunos de los de la Familia **Heteromyidae**, al mismo tiempo que otros caracteres morfológicos, ha servido para señalar relaciones y agrupaciones naturales entre ellos.

Entre los de la Familia **Sciuridae**, últimamente Wade, Otis y Paul T. Gilbert (1940) le han considerado de importancia para precisar las relaciones que existen dentro del grupo.

En el caso que nos ocupa este hueso se presenta de la siguiente manera: es corto, más o menos aplanado de delante hacia atrás y de bordes redondeados; visto por su cara anterior se presenta un reborde que adopta la forma clara de una V de líneas curvas, dejando en medio de la misma una superficie hundida en cuyo centro se abre el orificio uretral; su cara posterior es convexa. La base de todo el hueso es más ancha que su extremo distal; a la mitad aproximadamente de su longitud, el cuerpo se angosta dando lugar a la presencia de una cintura perfectamente bien marcada.

Longitudinalmente el hueso de que nos ocupamos mide, en su longitud total, desde la base hasta el punto más distante de su extremo distal, 5 mm.; la anchura de la base es de 2.5 y la mayor anchura de su extremo alcanza 2 mm.

#### BIBLIOGRAFÍA

- ALLEN, HARRISON.—1882.—On a Revision of the Ethmoid Bone in the Mammalia.—Bull. of the Museum of Comparative Zoology, Vol. X, No. 3, p. 135.
- BAUR, G. Dr.—1885.—On the Morphology of the Tarsus in the Mammals.—The American Naturalist, Vol. XIX, No. 1, pp. 86-88.
- BENSLEY, B. A.—1937.—Practical Anatomy of the Rabbit.—Sixth Edition, P. Blakiston Son & Co. Inc. Philadelphia.

- DE BLAINVILLE, D.—1839-64.—Osteographie ou Description du Esquelette, etc.—Paris.
- CABRERA, ANGEL.—Manual de Mastozoología.—Manuales Gallach CXX, Calpe. Madrid, Barcelona.
- CHAPMAN, ROYAL N.—1919.—A Study of Correlation of the Pelvic Structure and the Habits of Certain Burrowing Mammals. Five plates, (twenty-six figures).—The American Journal of Anatomy, Pan American Edition, pp. 185-206, Vol. 25, No. 2.
- DAVIS, D. D.—1940.—Notes on the Anatomy of the Babirusa.—Zool. Ser. Field Mus. of Nat. History, Vol. XXII, No. 5.
- DUBLIN, L. J.—1903.—Adaptations to Aqueatic, Arboreal, Fossorial and Coursorial Habits in Mammals. II. Arboreal Adaptations.—The American Naturalist, Vol. 37, pp. 731-736.
- EVANS, FRANCIS GAYNOR.—1939.—The Morphology and Functional Evolution of the Atlas Axis Complex from Fish to Mammals.—Annals of the New York Academy of Sciences, Vol. XXXIX, Art. 2, pp. 29-104, julio 13.
- FLOWER, W. H.—1885.—An Introduction to the Osteology of the Mammalia.—Third Edition, London, Mac Millan & Co.
- GEORGE, HECTOR.—1875.—Monographie Anatomique et Zoologique des Mammifères du Genre Daman.—Theses presentées a la Faculté Des Sciences de Paris, Paris, G. Masson, Editeur.
- GREGORY, W. K.—1918.—Second Note on the Evolution of the Coracoid Elements in Reptils and Mammals.—Bull. the Amer. Mus. of Nat. History, Vol. XXXVIII, Part. VI, pp. 545-552.
- HANSON, FRANK BLAIR.—1920.—The Ontogeny and Philogeny of the Sternum.—The American Journal of Anatomy, Vol. 26, No. 1, pp. 41-115, 12 pls., 49 figs.
- HATT, ROBERT T.—1932.—The Vertebral Columns of Ricochetal Rodents.—Bull. of the Amer. Mus. of Nat. History, Vol. LXIII, Art. IV, Plates XI a XX; text figs. 1-27; tables I-XV.
- HILL, JOHN ERIC.—1937.—Morphology of the Pocket Gopher Mammalian Genus Thomomys.—Univ. of Calif. Publ. in Zoology, Vol. 42, No. 2, pp. 81-172, 26 figs. in text.
- HOLLIGER, CH. D.—1916.—Anatomical Adaptations in the Thoracic Limb of the California Pocket Gopher and other Rodents.—Univ. of Calif. Publ. in Zoology, Vol. 13, No. 12, pp. 447-449, pls. 38-39, 20 figs. in text.
- HUNT, HARRISON R.—1936.—A Laboratory Manual of the Anatomy of the Rat.—New York, The Macmillan Co.
- HUE, E.—1907.—Osteometrie des Mammifères.—(Paris Schleicher Frères) T. I, XIX + 50, pls. 1-93; T. II; pls. 94-186.
- HYMAN, LIBBIE H.—1942.—Comparative Vertebrat Anatomy. 2nd. Ed.—The University of Chicago Press, Chicago, Illinois.

- LULL, R. S.—1904.—Adaptations to Aquatic, Arboreal, Fossorial and Cursorial Habits in Mammals. IV. Cursorial Adaptations.—The American Naturalist, Vol. 38, pp. 1-11.
- MALDONADO, K. MANUEL.—1940.—Manual de Laboratorio para Anatomía Comparada (Rana sp.)—México, D. F.
- MERRIAM, C. HART.—1895.—Monographic Revision of the Pocket Gophers. Family Geomyidae (exclusive of the species of Thomomys).—North American Fauna, No. 8, 215 pp., 72 figs., 4 maps.
- OSBORN, H. F.—1900.—Origin of the Mammalia, III. Occipital Condyles of Reptilian Tripartite type.—The American Naturalist, Vol. 34, pp. 943-947, 3 figs.
- POCOCK, R. G.—1914.—48. On the Facial Vibrissae of Mammalia.—Proc. of the Zool. Soc. of London, pp. 491-1077, with 33 plates and 129 text-figures.
- PRENANT, BOUIN y MAILLARD.—1911.—Traité D'Histologie.—Tome II, Histologie et Anatomie Microscopique.
- SAMANO B., AMELIA.—1943.—Terminaciones nerviosas de los pelos tactiles o Cavernosos de dos Especies de Murciélagos.—Anales del Instituto de Biología, Univ. Nac. Aut. de México, Tomo XIV, No. 1, pp. 291-301.
- SHINER, H. W.—1903.—Adaptations to Aquatic, Arboreal, Fossorial and Cursorial Habits in Mammals. III. Fossorial Adaptations.—The American Naturalist, Vol. 37, pp. 819-825.
- SISSON, SEPTIMUS and JAMES DANIEL GROSSMAN.—1938.—The Anatomy of the Domestic Animals, with 770 ills. Third Edition.—W. Saunders Co., Philadelphia & London.
- SLEGGs, GEORGE F.—1925-1926.—The Check Pouches of Richardson Ground Squirrel, *Citellus Richardsonii*, Sabine.—Journal of Morphology and Physiology, Vol. 41, pp. 581-588.
- SUEIRO, BARBOSA M. B.—1932.—A Morfogenia De Algumas Variacoes Raquidiannas Do Homen.—Arquivo de Anatomia e Antropologia, Vol. XIV, pp. 40-895.
- WADE, OTIS and PAUL T. GILBERT.—1940.—The Baculum of Sciuridae and its Significance in Determining Relationships.—Journal of Mammalogy, Vol. 21, pp. 52-63, 3 figs.
- WIEDERSCHEIM, R.—1890.—Manuel D'Anatomie Comparée des Vertébrés.—Trad. sur la 3a. éd. all. par G. Maquin-Tandon, Paris.
- VILLA R., BERNARDO.—1942.—Los Cuiniquis de Arcelia. *Citellus adocetus arceliae*, sub. sp. nov.—Anales del Instituto de Biología, T. XIII, No. 1, pp. 357-368.