

## ESTUDIO COMPARATIVO DEL ENDOESQUELETO DE *MUGIL CEPHALUS* Y *MUGIL CUREMA* (PISCES, PERCIFORMES)

ABRAHAM KOBELKOWSKY D.\*  
ANDRÉS RESÉNDEZ M.\*

### RESUMEN

Se presenta un estudio comparativo del endoesqueleto de dos especies de lisa, *Mugil cephalus* y *Mugil curema*. Se describe separadamente cada uno de sus huesos, señalándose las diferencias más notables. En *M. curema* se presenta un pterigióforo y un supraneural más que en *M. cephalus*, resultando en consecuencia un mayor número de huesos en aquella especie.

Los huesos que exhiben mayores modificaciones en el neurocráneo, son aquellos localizados en la región olfatoria y algunos de la región ótica; mientras que en el branquiocráneo solamente el preopérculo muestra cambios apreciables en ambas especies. En la columna vertebral, las primeras vértebras no presentan verdaderas espinas neurales, sino que estas se encuentran modificadas en crestas y también varía el número de puentes hemales. Es notable asimismo, la presencia de los huesos supraneurales y la diferencia en número en *M. cephalus* y *M. curema*.

### ABSTRACT

A comparative study on the osteology of two species of mullets, *Mugil cephalus* and *Mugil curema* is presented. Each bone is figured and described separately, making some remarks in the most noticeable differences. *M. curema* bears one pterygiophore and one supraneural more than in *M. cephalus*, thus increasing the total number of bones in the former species.

The bones which exhibit greatest modifications in the neurocranium are those found in the olfactory and otic regions; whereas in the branchiocranium only the preoperculum shows important differences in both species. In the vertebral column, the first 4 to 5 precaudal vertebrae bear no definite neural spines, but they are modified into crests. The total number of haemal bridges is variable as well.

The fact of having supraneural bones and its variation in number in both species, *Mugil cephalus* and *Mugil curema* is also remarkable.

### ANTECEDENTES

En México han sido reconocidas las especies *Mugil cephalus* Linneo, *Mugil curema* Valenciennes, *Mugil trichodon* Poey, *Mugil hospes* Jordan y Culvert y *Mugil setosus* Gilbert. *M. cephalus* y *M. curema* son las más abundantes y tienen amplia distribución en ambas costas mexicanas y en el resto del mundo. *M. trichodon* en cambio, parece ser escasa, habiéndose registrado en el Sureste;

\* Laboratorio de Ictiología, Departamento de Ciencias del Mar y Limnología. UNAM.

mientras que *M. hospes* y *M. setosus* se reportan solamente de las costas noroccidentales del país.

Las lisas han sido colocadas últimamente en el orden Perciformes por Rosen (1964), Greenwood *et al.* (1966) y Gosline (1971) desapareciendo el orden Mugiliformes debido, entre otras razones; a las modificaciones anatómicas que presentan en las partes rostrales del sín craneo. Estas modificaciones permiten un mecanismo de protrusión mandibular que parece corresponder más bien al tipo perciforme, y no al de los Aterínidos.

La posición sistemática de muchos peces está basada principalmente en caracteres externos, los cuales son a veces poco significativos por la variación que presentan en una misma especie. Como resultado de ello, es posible elaborar claves osteológicas que permitan una

mayor seguridad en el reconocimiento de las especies.

El objetivo del presente trabajo es la descripción comparada del endoesqueleto de las especies *Mugil cephalus* y *Mugil curema*, comúnmente llamadas "lisa cabezona", "lisa macho" o "lisa rayada" y "liseta" o "lisa blanca" respectivamente.

Lo poco que se ha publicado sobre la osteología de las lisas se refiere a una comparación parcial del endoesqueleto de las familias Atherinidae (*Atherinopsis californiensis*, *Menidia notata*), Mugilidae (*Mugil cephalus*) y Sphyraenidae (*Sphyraena argentea*) por Starks (1899), consideradas todas ellas anteriormente, como pertenecientes al Suborden Percosoces. Hollister (1937) estudió el esqueleto caudal del mismo Suborden (*Mugil curema*, *M. trichodon* y *M. brasiliensis*) y Thomson (1954) hizo la descripción de los huesos que forman la boca (*M. cephalus* y *M. georgii*).

## MÉTODOS

Para el presente trabajo, se colectaron 10 ejemplares de *Mugil cephalus* en el estero de Teacapan, Sinaloa; usando una red de chinchorro y 15 ejemplares de *Mugil curema* en el tapo "Botadero" cerca de la Laguna de Caimanero del mismo estado de Sinaloa, por el método de arte fija llamado precisamente "tapo".

La identificación de las especies se realizó basándose en los trabajos de Berdegué (1956) y Ebeling (1957). Se anotaron las medidas generales del cuerpo y el sexo de cada individuo, al tiempo que se hacía la disección de los mismos con objeto de retirar las vísceras y descarnar los huesos lo mejor posible.

Después de descarnado y rotulado cada ejemplar, se salaron con excepción de unos pocos ejemplares, para evitar la descomposición. Los restantes, se hirvie-

ron en agua simple, para limpiarlos posteriormente al chorro de agua y conservarlos así perfectamente desarticulados. En este último caso, se cuidó el orden de colocación de huesos segmentarios como las vértebras, que fueron ensartadas en hilo y las costillas que fueron etiquetadas con su número correspondiente.

Para efectuar las ilustraciones, el método empleado consistió en fotografiar los huesos de los individuos de cada especie. La película obtenida en negativo, se proyectó sobre papel blanco en un amplificador, con objeto de lograr los contornos de cada hueso con sus proporciones exactas. Más tarde, se dibujaron los detalles por observación directa.

*Medición de los huesos.* Se elaboró una lista de todos los huesos de cada individuo y en ella se consignaron las me-

didadas más significativas tales como la longitud mayor, la anchura de cada pieza y de sus partes sobresalientes como crestas, procesos, apófisis, forámenes, etc. Las medidas se hicieron con un calibrador "Scala", aproximándose hasta décima de milímetro. Sin embargo, el criterio para obtener dichas medidas es personal, en vista de la escasez de publicaciones sobre métodos empleados en osteología de peces, aunque en las medidas del cráneo, coinciden los autores con Mago Leccia (1961).

Las medidas son necesarias para la descripción de cada pieza esquelética, para encontrar la variación dentro de las especies y para hacer la comparación entre ellas y otros grupos de peces.

Para el neurocráneo, se utilizaron las siguientes medidas:

*Longitud del neurocráneo:* la distancia considerada desde el punto más anterior de los procesos del vómer, hasta el borde porteroinferior del basioccipital.

*Anchura máxima:* la distancia existente entre los extremos de los procesos postorbitales de los esfenóticos.

En huesos curvos como las costillas y los ceratobranquiales, su longitud se determinó utilizando hilo para seguir la curvatura y después se midió con una

regla. En cuanto a los huesos seriados, se numeraron en orden progresivo y cuando se alteró dicho orden, no se tomaron en cuenta las mediciones.

*Nomenclatura de los huesos.* El orden en que se hace la descripción de cada hueso es el que se indica en la lista que insertamos a continuación, o sea por regiones. La terminología que preferimos utilizar para neurocráneo (excepto los suborbitales) y branquiocráneo, es la de Gregory (1959). Para suborbitales preferimos seguir el criterio de Smith y Bailey (1962); a Mago Leccia (1961) para las cinturas escapular y pélvica y la columna vertebral; a Cavender (1966) para los huesos supraneurales y finalmente a Hollister (1937) en lo referente a esqueleto caudal.

No se introducen nuevos nombres de huesos sino únicamente para designar algunas partes de ellos. En los casos en que se requirió numerar huesos, se hizo de adelante hacia atrás. En los hipurales y epurales se hace en cambio de abajo hacia arriba, como se acostumbra; aunque algunos se encuentran con frecuencia fusionados desde los estadios juveniles. En cuanto a los suborbitales, el que se articula con el esfenótico recibe el número 6, el que le sigue el 5 y así sucesivamente.

## OSTEOLOGÍA

La descripción que se hace más adelante de cada hueso corresponde a *M. cephalus*, señalándose enseguida las diferencias que existen en *M. curema*. Los huesos o partes de los mismos que se omiten, debe interpretarse como similares en ambas especies, con excepción del tamaño y de ligeras diferencias de proporción que por su escaso significado no se discuten.

### SINCRÁNEO

#### NEUROCRÁNEO

Región olfatoria  
Etmoides  
Prefrontal  
Nasal  
Vómer

#### Región Orbitaria

Lacrimal (suborbital # 1)  
Dermosfenótico (o suborbital # 6)

Suborbitales 5, 4, 3, 2  
 Esclerótico anterior  
 Eclecrótico posterior  
 Alisfenoide  
 Frontal

Región ótica  
 Esfenótico  
 Pterótico  
 Proótico  
 Epiótico  
 Opistótico  
 Exoccipital  
 Parietal  
 Supraoccipital

Región basal  
 Parasfenoide  
 Basioccipital

#### BRANQUIOCRÁNEO

Región oromandibular  
 Premaxilar  
 Maxilar  
 Dentario  
 Articular  
 Angular  
 Esplénial  
 Palatino  
 Mesopterigoide  
 Ectopterigoide  
 Metapterigoide

Región hioidea  
 Hiomandibular  
 Simpléctico  
 Cuadrado  
 Interhial  
 Epihial  
 Ceratohial  
 Basihial inferior  
 Basihial superior  
 Glosohial  
 Urohial  
 Opercular  
 Subopercular  
 Interopercular  
 Preopercular  
 Radios branquiostegos

Región branquial  
 Basibranchiales 1, 2, 3  
 Hipobranchiales 1, 2, 3.  
 Ceratobranchiales 1, 2, 3, 4  
 Epibranchiales 1, 2, 3, 4  
 Faringeos superiores 1, 2  
 Faringeo inferior  
 Suspensorio faríngeo

#### CINTURA ESCAPULAR

Posttemporal  
 Supracleitrum  
 Cleitrum  
 Postcleitrum superior  
 Postcleitrum inferior  
 Escápula  
 Coracoide  
 Actinósteos 1-4

#### CINTURA PÉLVICA

Basipterigium

#### COLUMNA VERTEBRAL

Vértebras 1-23

#### COSTILLAS

Pleurales 1-9  
 Epipleurales 1-4

#### SOPORTES DE LAS ALETAS

Pterigióforos 1-4 (1a. dorsal)  
 Pterigióforos 1-10 (2a. dorsal)  
 Pterigióforos 1-9 (anal)  
 Supraneurales 1-5

#### COMPLEJO CAUDAL

Urostilo  
 Hipurales I, II-III, IV-V, VI  
 Uroneural  
 Epurales

En estas especies, el neurocráneo es mucho más ancho que alto y a su vez

más largo que ancho. La superficie dorsal (Láms. 1 y 3) es amplia y lisa, correspondiendo la mayor parte a los frontales. En el mismo plano están colocados los parietales y el cuerpo del supraoccipital. A los lados de esta superficie se forman escotaduras constituidas por los frontales unidos a los pteróticos, observándose a través de ellas los esfenóticos.

La órbita ocular está delimitada anteriormente por el extremo del proceso lateral del prefrontal y posteriormente por el proceso postorbitario del esfenótico. La cresta supraoccipital, junto con los epióticos, delimita las fosas occipitales, cuyo piso serían los exoccipitales. Otra cresta está representada por un reborde del parietal que se continúa en el epiótico, que junto con una cresta poco definida del pterótico, constituye la fosa temporal en cuyo piso se encuentra la unión de los huesos temporal, pterótico y epiótico.

Ventralmente (Láms. 2 y 3) son notables las órbitas oculares que se encuentran separadas por el parasenoide, ocupando menos de la mitad de la longitud total del neurocráneo. En la unión del esfenótico con el proótico y el pterótico, se forma una fosa ventral. En esta vista se nota una cresta que corresponde a la del parasenoide.

#### NEUROCRÁNEO

**ETMOIDE** (Lám. 5, figs. 1-4). Es un hueso situado anteriormente entre los prefrontales y por encima del vómer. Su forma es semilunar, con los extremos sobresaliendo hacia adelante a manera de procesos, entre los cuales se forma una escotadura ocupada por los procesos nasales de los premaxilares. En *M. cephalus* presenta una superficie dorsal más o menos plana y otra anterior cóncava, siendo el cuerpo sumamente poroso con una cavidad media ventral y dos

laterales. Articula inferiormente con el borde anterior del vómer y lateralmente con los prefrontales. Los procesos anteriores de dicho hueso sostienen a los nasales.

En *M. curema* los procesos laterales son más delgados y la superficie anterior es convexa y de posición inclinada. Además de las tres cavidades descritas anteriormente, existe otra posterior. La cavidad anterior es poco profunda.

**PREFRONTAL** (Lám. 5, figs. 5-8). Está colocado a los lados del etmoide y del vómer. Su forma es muy irregular, siendo sus partes más notables la superficie dorsal que está formada por laminillas y su borde lateral finamente aserrado. Presenta también un proceso lateral mediante el cual se articula con el lacrimonasal. En vista anterior es notable una concavidad en forma de embudo que se continúa como un canal para el paso del nervio olfatorio. Dorsalmente presenta una formación semiesférica, porosa, dividida por un surco. Hacia atrás se encuentran dos procesos pequeños que articulan con el frontal. Ventralmente lleva una depresión con un pequeño cóndilo articular para el palatino y mediante un proceso se articula por sutura con los lados del parasenoide.

En *M. curema* este hueso carece de la formación semiesférica, pero conserva el surco. La superficie dorsal del proceso lateral es lisa y no presenta laminillas. La diferencia más notable, sin embargo; es la ausencia del proceso ventral, no existiendo articulación directa con el parasenoide.

**NASAL** (Lám. 5, figs. 9-12). Es un hueso plano, cuadrangular, situado sobre el proceso anterior del etmoide. Dorsalmente presenta una formación escamosa que aloja parte de la rama supraorbitaria del sistema de canales sensoriales. Por su borde posterior se articula ligeramente con el extremo anterior del frontal. En la superficie ventral se en-

cuentra un reborde por cuyo extremo se articula al lacrimal.

En *M. curema* el nasal es más o menos semicircular, con el canal cerca del borde interno.

**VÓMER** (Lám. 5, figs. 13-16). Este hueso en forma de ancla es el más anterior de los ventrales. La cabeza está formada por dos procesos sin dientes dirigidos hacia adelante y a los lados, separados por una escotadura. El mango es largo y agudo y penetra en la cavidad ventral del parasenoide. Dorsalmente tiene dos expansiones laminares que forman una concavidad a cuyo interior penetra el borde interno de los prefrontales. Entre las expansiones queda un borde filoso que recibe al etmoide.

Los procesos laterales en *M. curema* no sobresalen tanto, resultando menos pronunciada la escotadura. No presenta las expansiones laminares y los bordes del mango son uniformes.

La órbita propiamente dicha está formada dorsalmente por los huesos prefrontal, frontal y esfenótico, y ventralmente por los suborbitales incluyendo el lacrimal. El ojo está protegido por la cápsula esclerótica que a su vez está formada por los huesos escleróticos.

Los huesos llamados circumorbitales están realmente divididos en los supraorbitales, que son los situados dorsalmente a la órbita y que no están asociados al sistema de canales sensoriales; y los suborbitales que son los restantes y que sí están asociados y atravesados por la rama infraorbital del sistema de canales sensoriales. Esta última serie de huesos está constituida por el más anterior, llamado lacrimal por unos autores, o suborbital primero por otros; el más posterior o dermosfenótico y cuatro (algunas veces cinco) intermedios entre los antes mencionados, a los que se asignan números para su reconocimiento.

**LACRIMAL** (Lám. 6, figs. 1-4). Es un hueso triangular colocado oblicuamente

anterior a la órbita. La superficie interna es lisa y algo cóncava. La externa presenta tres pliegues, de los cuales el medio, aloja un canal sensorial que se abre anteriormente en un pequeño tubo. El ángulo anterior se articula débilmente con el nasal. El palatino se une en la superficie interna. A un lado del ángulo superior, existe una depresión articular para el prefrontal.

*M. curema* presenta un pequeño pliegue adicional cerca del ángulo superior, aumentando la articulación con el prefrontal.

**DERMOSFENÓTICO** (Lám. 6, figs. 5 y 6). Este hueso está considerado por algunos autores como el número 6 de la serie de los suborbitales, de los cuales es el más grande y está unido al neurocráneo. Es de forma oval y laminar, con un pequeño proceso elevado en el cual se abre un canal sensorial muy próximo al del frontal. Dicho canal recorre al hueso en toda su longitud, abriéndose en el extremo posterior para luego continuar por el borde de los demás. La articulación proximal se hace con el proceso lateral del frontal, mientras que la dorsal ocurre en forma débil con la superficie inferior del proceso del esfenótico. Distalmente lo hace con el siguiente suborbital, o sea con el número 5.

En *M. curema* el proceso no es tan elevado y el borde interno del hueso es ondulado.

**SUBORBITAL 5** (Lám. 6, figs. 5 y 6). Es un hueso laminar que presenta un canal en su borde externo.

**SUBORBITALES 4, 3 y 2** (Lám. 6, figs. 5 y 6). Tienen forma similar los tres huesos, decreciendo en tamaño gradualmente. Sus extremos son más anchos que la parte media, con excepción del último que es más bien, puntiagudo.

**ESCLERÓTICOS** (Lám. 6, figs. 7-10). Son dos huesos laminares de forma oval con una cara cóncava y la otra convexa. Ambos son de igual tamaño y están co-



locados uno por delante y otro por detrás del globo ocular. Forman una semi-esfera abierta en el fondo para dar paso al nervio óptico y a los músculos oculares.

**ALISFENOIDE** (Lám. 6, figs. 11-14). Está colocado oblicuamente a un lado del foramen ventral anterior, formando parte de la pared y el piso de la cavidad craneana pero sin unirse con su homólogo del lado opuesto. Su forma es más o menos trapezoidal, con el borde anterior libre. La superficie interna es lisa y lleva un doblez en su mitad superior. La superficie externa presenta un borde filoso. Por su borde superior se articula con la quilla del frontal y posteriormente con el esfenótico y el proótico.

En *M. curema*, la superficie externa presenta surcos finos en lugar del borde filoso.

**FRONTAL** (Lám. 7, figs. 1-4). Es un hueso amplio y plano que forma junto con su compañero la mayor parte de la superficie dorsal del neurocráneo. Está situado al mismo nivel que los parietales y el supraoccipital. La superficie dorsal es lisa, aunque anteriormente presenta una zona con rugosidades y un canal sensorial que da la apariencia de estar dividido. El borde anterior del hueso es redondeado y se une con el nasal. Lateralmente se observa un proceso en cuyo extremo se encuentra otro canal sensorial. Detrás del citado proceso, se origina una amplia escotadura complementada por el pterótico. El borde posteromedial cubre las orejuelas del supraoccipital y el posterolateral, parte del parietal.

La superficie interna presenta una quilla media ensanchada en su porción anterior. Hacia atrás de ésta, se forma parte de la cavidad craneana. El prefrontal se articula doblemente a este hueso, por la porción anterior de la quilla y a través de un pequeño abultamiento.

En *M. curema*, los canales sensoriales

están colocados más profundamente y la quilla es más angosta, prolongándose hasta el borde anterior del hueso.

**ESFENÓTICO** (Lám. 7, figs. 5-8). Este hueso es visible dorsal y lateralmente, estando cubierto en parte por el frontal y el pterótico. Su superficie dorsal es cuadrangular, con un grueso proceso dirigido hacia afuera, al que se llama proceso postorbitario. Lateralmente presenta una foseta articular de forma oval, que recibe al cóndilo anterior del hiomandibular. En vista interna, se observa una cavidad que forma parte de la cavidad craneana. El borde anterior se une con el alisfenoide.

En *M. curema* el borde posteroventral de la cavidad está dividido por medio de una pequeña hendidura.

**PTERÓTICO** (Lám. 8, figs. 1-4). Es un hueso aproximadamente en forma de remo, con la mitad anterior ancha y maciza. La posterior es más angosta y aplanaada dorsoventralmente y se le llama proceso pterótico. Del borde anterior se desprende un pequeño proceso que articula con el frontal, pasando por encima del esfenótico. En la parte posterior de la superficie dorsal del proceso pterótico se forma una depresión donde se articula parte del posttemporal.

En vista lateral, se observa una foseta articular ovalada que recibe al cóndilo medio del hiomandibular. Ventralmente la porción maciza es cóncava y contribuye a la formación de la fosa ventral del neurocráneo. Presenta también un borde interno grueso por medio del cual se articula con el proótico, el opistótico y el exoccipital.

En *M. curema* la foseta articular para el hiomandibular es más ventral. En vista dorsal, el proceso pterótico presenta cerca del borde interno un engrosamiento largo llamado cresta pterótica.

**PROÓTICO** (Lám. 8, figs. 5-8). Es un hueso lateral de la región ótica, cuya forma es más o menos oval. Son notables en la superficie externa, dos surcos, uno

horizontal y otro oblicuo en cuyo vértice se origina un foramen. En su borde inferior presenta una escotadura. La superficie interna de este hueso es muy irregular, observándose una lámina horizontal que se une con la del compañero para formar el techo del miodomo y el piso de la caja craneana. Arriba y a los lados de dicha lámina se encuentra la cavidad del oído interno que aloja al otolito. Encima de la lámina, la pared presenta pliegues y concavidades además de dos forámenes. Posteriormente se articula con el basioccipital y por encima de éste con el exoccipital por sutura. Dorsalmente lo hace con el esfénótico, el pterótico y el epiótico; ventralmente con el parasenoide.

El otolito (Lám. 8, figs. 9-12) es una pieza calcárea de forma más o menos oblonga, con sus bordes aserrados y un surco en la cara convexa.

En *M. curema* la única diferencia notable en este hueso, es un mayor tamaño de la escotadura inferior.

EPIÓTICO (Lám. 9, figs. 1-4). Es un hueso con la parte anterior de forma cuadrangular y cóncava en la porción ventral. Se continúa hacia atrás con un largo proceso dividido en dos ramas, una pequeña, dirigida hacia afuera (proceso lateral) que recibe a la rama dorsal del postemporal, y otra larga y aplanada dorsoventralmente en forma de pluma (proceso posterior) con su margen terminado en finas proyecciones.

La parte cóncava está dividida por un tabique en dos cámaras: una lateral comunicada con la correspondiente del pterótico y otra medial que es parte de la cavidad craneana. Por su borde medial este hueso se une con el supraoccipital y ventralmente, con el exoccipital y el opistótico. Lateralmente se articula con el pterótico y por medio de un engrosamiento del tabique con el proótico.

En *M. curema* el engrosamiento del tabique es menos pronunciado.

OPISTÓTICO (Lám. 9, figs. 5-8). Este pequeño hueso no interviene en la formación de la caja craneana. Está constituido por una lámina ventral unida a un tabique del que se desprende hacia atrás un proceso que se articula con la rama ventral del postemporal. La lámina está articulada con el proótico y el pterótico.

EXOCCIPITAL (Lám. 9, figs. 9-12). Colocado dorsal y lateralmente al basioccipital, forma junto con su compañero un canal que alberga parte de la médula espinal. La articulación con el otro exoccipital ocurre en la línea media, exactamente debajo de la cresta supraoccipital. La entrada posterior al canal es el foramen magnum, en cuyos lados se forman las facetas o cóndilos occipitales que articulan con el atlas.

En la superficie lateral se forma un borde que se continúa con el opistótico, debajo del cual se nota un foramen oval para el paso del nervio vago. La superficie dorsal del hueso lleva una pequeña cresta detrás de la cual se desprende un proceso filamentosos.

Internamente se observa una lámina que se une con la cresta media del basioccipital, para dar origen a la parte posterior de la cavidad ótica.

El exoccipital se articula dorsalmente con el supraoccipital y el epiótico, y anteriormente con el proótico. Hacia los lados lo hace con el pterótico y el opistótico, y ventrolateralmente con el basioccipital.

En *M. curema* no es evidente la cresta dorsal. La lámina interna es incompleta y no existe el proceso filamentosos.

PARIETAL (Lám. 10, figs. 1-4). Es un hueso plano que forma parte del techo craneal, si bien la mayor parte del mismo está ocupado por los frontales como ya se ha indicado. El parietal a su vez, cubre parte del epiótico, pterótico y sobre todo del supraoccipital. Dorsalmente posee un reborde curvo que se prolonga hasta el epiótico mientras que en



su cara ventral, una cresta pequeña delimita su articulación con el supraoccipital.

El parietal en *M. curema* exhibe una longitud menor, con el reborde curvo más elevado y terminado posteriormente en punta. La parte ventral no lleva cresta.

**SUPRAOCCIPITAL** (Lám. 10, figs. 5-8). Forma la parte posterior del techo craneal. Está constituido por una lámina con un borde anterior redondeado y dos orejuelas laterales. Hacia atrás, se proyecta la cresta supraoccipital, que tiene posición media, es delgada y con el borde superior situado al mismo nivel que el techo craneal. La porción ventral de la cresta, se articula con los exoccipitales quedando la mitad posterior libre. El borde distal de dicha cresta está dividido en proyecciones filamentosas que se introducen entre las láminas de la cresta neural del atlas, dando el aspecto de estar unidos ambos huesos. A los lados de la cresta y hacia atrás, son notables dos procesos filamentosos. Los lados de la pared posterior se articulan con los epióticos.

*M. curema* carece de los procesos filamentosos.

**PARASFENOIDE** (Lám. 11, figs. 1-4). Se encuentra colocado en la base del cráneo. Está formado por una porción anterior y otra posterior, dejando entre sí un ángulo que corresponde a la parte más inferior del neurocráneo. La porción anterior es larga y de apariencia hexagonal. Lleva una cavidad ventral en forma de V por donde se articula con el vómer, y dos bordes anterolaterales que por sutura, articulan con los prefrontales. Desde el vértice de la cavidad ventral, se forma una cresta poco pronunciada que desaparece gradualmente en la porción posterior. Hacia los lados, se originan 2 procesos que articulan por sutura con los proóticos. La porción posterior es menos larga y de forma

oval con el extremo algo bifurcado y cubre gran parte del basioccipital.

En *M. curema* la porción anterior es recta y, no se articula directamente con los prefrontales.

**BASIOCCIPITAL** (Lám. 11, figs. 5-8). Situado por debajo de los exoccipitales, se encuentra cubierto parcialmente por el parasfenoide. Su parte posterior tiene forma de cuerpo vertebral, con la concavidad respectiva. En vista ventral, se distinguen dos superficies planas separadas anteriormente por una hendidura media.

Por delante presenta una cavidad que se continúa con el miodomo, mientras que por arriba, el hueso está dividido en dos porciones: una anterior que es profunda y está subdividida por una cresta media en dos amplios surcos o recesos saculares que forman parte de las cavidades óticas; y otra posterior, menos profunda, que forma el piso del canal neural.

En *M. curema* son muy notables dos tubérculos pequeños en la porción posterior del hueso hacia los lados. La cresta media lleva una escotadura cerca de la parte anterior, localizándose hacia atrás un pequeño foramen.

#### BRANQUIOCRÁNEO

**PREMAXILAR** (Lám. 12, figs. 1-4). Este hueso, es curvo y lleva en su borde inferior varias hileras de dientes (Ebeling, 1957). Está formado de una porción horizontal alargada y plana, y de un proceso nasal que se origina en la parte anterior dirigiéndose hacia arriba. Este proceso presenta un foramen en la parte media que se continúa internamente con un corto surco. Cerca de la sínfisis se observa un pequeño abultamiento llamado osículo por Thomson (1954).

El proceso nasal en *M. curema* es menos agudo y su foramen ocupa una posición más baja.

**MAXILAR** (Lám. 12, figs. 5-8). Está co-

locado por encima de la porción horizontal del premaxilar, es delgado y casi tan largo como anterior. Está formado por dos ramas: una horizontal llamada caña, que se dirige hacia atrás hasta rematar en punta a la cual se le llama talón. Anteriormente se une esta rama a una esfera dorsal, de la que se desprende la otra rama en forma de gancho. En la parte inferior de la esfera, se forma un surco al que penetra el borde superior del premaxilar. En la parte media de la caña se forma una corta cresta.

En *M. curema* el gancho es proporcionalmente más largo.

**DENTARIO** (Lám. 12, figs. 9-12). Está formado por dos brazos, uno horizontal y otro ventral. El brazo horizontal es ligeramente curvo y lleva en el borde superior varias hileras de dientes, doblándose posteriormente hacia adentro para formar el proceso coronoide. El brazo ventral se desprende oblicuamente del horizontal para formar con éste un ángulo agudo cuyo vértice origina una fosa cónica a la que penetra el articular. Este brazo posee en su extremo libre una escotadura que se continúa por un canal sensorial hasta abrirse en la superficie externa del mismo.

En *M. curema* es menor el proceso coronoide.

**ARTICULAR** (Lám. 13, figs. 1-4). Hueso de apariencia triangular y fuertemente articulado con el dentario. Posee una superficie externa convexa, y otra interna cóncava, esta última llamada fosa de Meckel. Por la parte posterior se articula el hueso angular y hacia arriba se encuentra una fosa que recibe al cóndilo del hueso cuadrado. Dicha fosa lleva detrás un pequeño proceso delgado que sirve para limitar la abertura de la mandíbula. El proceso se encuentra atravesado por un canal sensorial. Una gran parte de este hueso penetra en la fosa del dentario, ocupando la escotadura. En la fosa de Meckel se observa un

pequeño abultamiento por donde se articula el hueso esplenial.

En *M. curema*, el canal sensorial está abierto, permaneciendo como un surco en varios individuos.

**ANGULAR** (Lám. 13, figs. 1-4). Este pequeño hueso tiene forma más o menos triangular, articulándose ampliamente en la superficie posterior del articular, precisamente por debajo de la fosa.

**ESPLENIAL** (Lám. 13, figs. 2 y 4). Es sumamente pequeño y de forma cónica, que se articula en la fosa de Meckel.

**PALATINO** (Lám. 13, figs. 5-8). Es laminar, dividido por una quilla media dorsal y otra ventral. De su parte anterior se desprende un grueso proceso curvo dirigido hacia arriba y afuera, que se articula por su cara superior con el lacrimal. El borde externo de la lámina es también curvo, continuándose hacia atrás en un proceso agudo (proceso posterior). Ventralmente lleva una fosa delimitada por la curvatura de la quilla correspondiente.

La parte interna posee un cóndilo que coincide con el correspondiente del hueso prefrontal.

En *M. curema* el palatino tiene ambos bordes continuos hasta el extremo del proceso posterior, siendo menos ondulado el externo.

**MESOPTERIGOIDE** (Lám. 13, figs. 9-12). Es también laminar, translúcido y de forma ovalada. Constituye parte del piso de la órbita y del techo de la cavidad bucal. Su posición es oblicua, siguiendo la serie cuadrado-ectopterigoide-palatino. En su porción posteroinferior lleva un doblez, formándose una pequeña lámina que se aplica a la cara interna del cuadrado. Cerca del borde posterior se relaciona débilmente con el metapterigoide.

El borde externo se une al ectopterigoide terminando en pequeñas proyecciones digitiformes, que junto con el borde anterior, se articulan al palatino.

**ECTOPTERIGOIDE** (Lám. 14, figs. 1-4).

Es un hueso pequeño, delgado, con una curvatura hacia arriba. Su porción posterior lleva una lámina angosta por la que se articula con el borde anterior del cuadrado. El borde interno se articula con el metapterigoide y del borde externo, se desprende una espina cuyo ángulo formado recibe al proceso posterior del palatino.

En *M. curema* la espina lateral es más pequeña y el ángulo que forma es menor.

**METAPTERIGOIDE** (Lám. 14, figs. 5-8). Forma parte de la pared de la cavidad faríngea. Es aplanado lateralmente con un proceso superior en forma de uña que sale del borde correspondiente. El proceso y el borde se articulan al tallo del hiomandibular, de tal manera que los bordes anteriores de ambos huesos se continúan como uno solo. El borde posterior se une con el simpléctico, mientras que el inferior lo hace con la lámina del cuadrado y muy ligeramente con el mesopterigoide.

**HIOMANDIBULAR** (Lám. 14, figs. 9-12). Es muy importante en la suspensión mandibular. Tiene una porción superior maciza llamada cabeza y otra inferior más angosta denominada tallo, el cual es truncado. La cabeza presenta tres cóndilos notables: uno anterior, otro medio y el posterior, este último localizado a un nivel más bajo que los anteriores. Entre los dos primeros se forma una escotadura. En vista externa es notable una cresta que se inicia por debajo del primer cóndilo, desvaneciéndose gradualmente a lo largo del tallo. En vista interna se nota el foramen hiomandibular.

El tallo por su parte, es laminar parcialmente y en él son visibles la impresión del metapterigoide y un pequeño proceso anterior.

Sus articulaciones son las siguientes: con el preopercular por medio de la cresta; con el opercular a través del cóndilo posterior; con el pterótico por el

cóndilo medio; con el esfenótico por el anterior; con el metapterigoide por el proceso anterior y la parte interna del tallo y finalmente con el simpléctico y el interhial, mediante un cartílago.

En *M. curema* el hiomandibular es más angosto y el proceso que sostiene al cóndilo medio más corto. La escotadura está menos pronunciada y se presentan siempre dos forámenes en vez de uno.

**SIMPLÉCTICO** (Lám. 14, figs. 13-16). Tiene forma de pala, con el mango dirigido hacia adelante y un surco en su borde superior. La porción amplia, que es la posterior, tiene el borde superior ligeramente dentado y se articula con el metapterigoide. El borde inferior se articula con el cuadrado, introduciéndose entre la lámina y el proceso de aquel hueso. El posterior, se relaciona por medio de cartilago como antes se dijo, con el extremo del hiomandibular y el interhial.

La única diferencia en *M. curema*, es que el surco del mango es menos profundo.

**CUADRADO** (Lám. 15, figs. 1-4). Este hueso es importante en el movimiento y articulación de la mandíbula. Presenta una lámina triangular unida inferiormente al cóndilo articular (que es más amplio en sentido transversal) el cual se acopla a la fosa articular del hueso del mismo nombre. Posterior al cóndilo y ventralmente a la lámina, presenta un proceso alargado hacia atrás que termina en punta. Entre la lámina y el proceso existe un surco en el que se introduce el mango del simpléctico.

**PREOPÉRCULO** (Lám. 15, figs. 5-8). Es el hueso más anterior del conjunto opercular. Tiene forma semilunar con dos brazos: uno vertical largo y otro horizontal corto. Posterior e inferiormente, es membranoso, a diferencia del resto que es macizo. El brazo vertical en su borde anterior recibe la cresta del hiomandibular y en su parte posterior se

forma un surco profundo. El brazo horizontal lleva también en el borde superior un surco que recibe al simpléctico y al proceso del cuadrado. El ángulo posterior del hueso cubre parte del brazo vertical del subopérculo y del interopérculo.

En *M. curema* el borde posterior del hueso no es continuo por la presencia de una saliente y una escotadura.

**OPÉRCULO** (Lám. 16, figs. 1-4). Es el mayor de esta serie de huesos, de forma triangular, con su borde posterior redondeado y una pequeña escotadura. El borde anterior es el más grueso y se une al preopérculo; el superior es delgado y recibe en su ángulo al postemporal. La porción superior del hueso está doblada, contribuyendo así a formar el techo de la cabeza. La superficie externa del hueso es lisa y ligeramente convexa resultando la interna cóncava.

La articulación con el cóndilo posterior del hiomandibular se realiza por medio de una fosa colocada en la superficie interna, cerca del vértice. Desde dicha fosa parten hacia atrás numerosas trabéculas óseas, quedando en su parte superior una concavidad. El borde posterior se adosa al brazo posterior del subopérculo que tiene la misma curvatura.

En *M. curema* el borde anterior es más largo que el superior y la escotadura posterior menos pronunciada. La fosa articular es de forma oval, presentando hacia atrás menor número de trabéculas, transformándose la superior en cresta.

**SUBOPÉRCULO** (Lám. 17, figs. 1y 2). Es un hueso laminar de forma semilunar, con un brazo vertical anterior y el otro posterior. El primero de ellos, se coloca por dentro entre el preopérculo y el opérculo. La mayor parte del hueso la forma sin embargo, el brazo posterior que es curvo y lleva en la cara

externa cerca del borde superior, la impresión que deja el opérculo.

En *M. curema* la curvatura es más acentuada.

**INTEROPÉRCULO** (Lám. 17, figs. 3-6). Este elemento presenta también tres bordes, de los cuales es el inferior el más amplio, continuándose con el correspondiente del subopérculo. Gran parte de su superficie externa está cubierta por el preopérculo y en la superficie interna es evidente la impresión del subopérculo. El borde superior es ondulado, localizándose cercano a este, una fosa de articulación para el epihial. El ángulo anterior es grueso e irregular.

En *M. curema* la impresión del subopérculo se encuentra reducida.

**GLOSOHIAL** (Lám. 18, figs. 1-4). Está colocado en posición anterior al urohial y al mismo nivel que el primer basibranchial, proporcionando soporte a la lengua. Es aplanado, con el borde anterior curvo el cual se continúa con un cartílago semilunar. El posterior lleva dos pequeñas facetas articulares que están separadas por un tubérculo. Cada faceta se articula con la porción superior del basihial correspondiente. A cada lado del hueso, se forma una escotadura.

El borde anterior en *M. curema* es recto, el posterior no presenta el tubérculo, ni son apreciables las facetas articulares.

**UROHIAL** (Lám. 18, figs. 5-8). Es alargado y está colocado en la región denominada istmo. Está formado por una lámina vertical media y dos oblicuas. Las dos últimas dejan entre sí un espacio y sus bordes se prolongan hacia atrás como dos procesos delgados.

La porción anterior se ensancha en forma de disco para articularse con los cóndilos de los basihiales. Dorsal a este ensanchamiento se presenta un proceso delgado. El borde posterior de la lámina vertical está ligeramente engrosado, articulándose con los cleitra.

En *M. curema*, la porción anterior tiene forma oval y su proceso desaparece.

**BASIHIAL** (Lám. 19). Es un hueso que está formado por dos porciones no fusionadas entre sí. La porción inferior (figs. 2, 9 y 10), es la más grande y tiene aspecto cuadrangular vista exteriormente. Su superficie externa es lisa, mientras que la interna presenta un cóndilo cerca del borde anterior, por medio del cual se pone en contacto con el basihial del otro lado. El borde superior es amplio y se articula con la correspondiente porción superior, mientras que el borde posterior lo hace con el ceratohial. La porción superior (figs. 1, 7 y 8) es pequeña, de forma piramidal y con su base articulada a la porción inferior en ángulo recto con respecto a la serie hioidea (fig. 6). Dorsalmente lleva un pequeño surco que se continúa por un conducto para la arteria hioidea. En el borde anterior se reconoce una pequeña faceta que lo une débilmente con el glosohial.

**CERATOHIAL** (Lám. 19, figs. 3, 11 y 12). Angosto en su parte media, se articula ampliamente con el basihial inferior por su borde anterior. Presenta un cóndilo dirigido hacia arriba que sirve para la articulación con el basihial superior.

En la parte anterior, se forman dos procesos entre los cuales queda un conducto que aloja parcialmente a la arteria hioidea. El borde posterior está articulado al basihial por numerosas estrías. Externamente, en la parte posterior se forman dos concavidades en las que se articulan dos branquiostegos. Otros dos se articulan en la escotadura inferior (fig. 6).

**EPIHIAL** (Lám. 19, figs. 4, 13 y 14). Es un hueso aproximadamente triangular, cuyo borde anterior se articula con el ceratohial. En el superior se continúa el conducto arterial con el correspondiente del hueso antes citado. La parte posterior termina en un pequeño cóndilo que se articula con la fosa del

interopérculo. Sobre el cóndilo se forma una pequeña fosa articular que sostiene al interhial (fig. 6). Lleva también en la superficie lateral un par de concavidades que reciben los dos branquiostegos faltantes.

En el epihial de *M. curema* es casi imperceptible el conducto arterial. También las concavidades articulares están poco marcadas.

**INTERHIAL** (Lám. 19, figs. 5, 15 y 16). Es el más pequeño de los hioideos (3-4 mm). Tiene forma cilíndrica y está colocado sobre el epihial, articulando con el hiomandibular y con la base del simplicético mediante cartilago.

**BRANQUIOSTEGOS** (Lám. 20, fig. 1). Se presentan en número de seis, aumentando en tamaño de adelante hacia atrás. Su parte proximal es redondeada y pequeña, presentando una superficie articular. La porción restante del hueso es laminar, con el borde superior más grueso que el inferior. Todos los branquiostegos siguen la curvatura del conjunto opercular.

**BASIBRANQUIALES** (Lám. 20). Los basibranchiales forman una serie de tres pequeños huesos impares, colocados en la parte media basal del aparato branquial.

Primero (figs. 2-4). Es el más anterior de la serie y el más pequeño de todo el esqueleto. Es triangular y está ligeramente aplanado dorsoventralmente.

Segundo (figs. 5-7). Es de tamaño mediano y de forma más o menos rectangular. Lleva surcos profundos en sus lados que los ocupan casi en su totalidad y sirven para articularse con los dos primeros hipobranquiales.

Tercero (figs. 8-10). Es el más largo de los tres, con la porción anterior rectangular. Lleva dos surcos profundos para recibir los segundos hipobranquiales. El resto del hueso es comprimido lateralmente.

**HIPOBRANQUIALES** (Lám. 21). El con-



junto de hipobranquiales consta de tres huesecillos planos, que unen a los arcos branquiales con los basibranquiales.

Primero (figs. 1 y 4). Es de forma triangular en su parte proximal y rectangular en el resto. En el borde interno se nota una pequeña saliente y en el externo una escotadura.

Segundo (figs. 2 y 5). Es rectangular con la porción anterior más ancha y redondeada. Se articula por una parte del borde anterior, con el surco del tercer basibranquial.

Tercero (figs. 3 y 6). Consta de una lámina más o menos triangular, seguida de un pequeño tallo. Por el borde de esta última estructura se articula con su compañero.

CERATOBANQUIALES (Lám. 21, figs. 7-11). Por el tamaño que presentan estas piezas, son las más importantes para el sostén de los filamentos branquiales. Son cuatro y su tamaño aumenta progresivamente del primero al último. El quinto aunque perteneciente a la misma serie, está modificado en el faríngeo inferior.

Cada ceratobranquial lleva un surco que sirve para alojar a la arteria branquial. El surco de los dos últimos es más profundo que los anteriores, ensanchándose notablemente en su extremo inferior. En el cuarto, se ensancha además, su extremo superior.

EPIBRANQUIALES (Lám. 22). Son también cuatro huesos que constituyen el segmento superior de cada arco branquial y están colocados cerca de la base del neurocráneo. Presentan formas y articulaciones complejas.

Primero (figs. 1 y 2). Es el más típico de los epibranquiales pues conserva la curvatura de los arcos y una porción del surco arterial que en la mitad proximal desaparece. A la mitad del hueso se origina un proceso que lleva una concavidad.

Segundo (figs. 3-6). Es un hueso irregular, formado por una lámina ligera-

mente curva, de la que parte un proceso desde el ángulo anterior y otro más corto desde el ángulo posterior. El proceso anterior se dobla y articula con el segundo ceratobranquial. El borde inferior se articula con el suspensorio faríngeo y con el faríngeo superior.

Tercero (figs. 7-10). Presenta dos alas membranosas: la anterior es grande y curva mientras que la posterior es corta y recta. De la unión de las dos alas se proyecta un delgado proceso por cuyo extremo se articulan con el tercer ceratobranquial. Entre las alas se forma un surco profundo. La articulación con el faríngeo superior se lleva a cabo por medio de una faceta situada en el extremo del ala mayor y un cóndilo de aquel hueso.

Cuarto (figs. 11-14). Está formado por una porción cilíndrica unida a otra en forma de pala que se articula con el faríngeo superior. La porción cilíndrica presenta en el extremo distal una faceta articular redondeada y un pequeño proceso para su unión con el cuarto ceratobranquial.

Los epibranquiales en *M. curema* difieren en lo siguiente: el primero posee la parte proximal delgada y cilíndrica. En el segundo el proceso posterior es agudo. En el tercero, el surco que se encuentra entre las alas no existe, presentándose en su lugar un canal; y en el cuarto, la porción en forma de pala es menos redondeada.

SUSPENSORIO FARÍNCEO (Lám. 23, figs. 1-4). Es un hueso piriforme que por su parte gruesa se articula con el faríngeo superior y lateralmente con el segundo epibranquial. El extremo superior es truncado y se fija a la superficie ventral del parasenoide.

FARÍNGEOS SUPERIORES (Lám. 23). Están formados por dos piezas a las que se denominan respectivamente, porción superior y porción inferior.

Porción superior (figs. 5-7). Consta de una parte alargada y resistente en la



que se presentan dos cóndilos y dos surcos, y otra curva y frágil formada por dos arcos. El primero de los cóndilos es terminal y se une al cuarto epibranchial; el segundo es lateral y se articula al tercero. Los surcos son longitudinales, articulándose por uno de ellos el suspensorio faríngeo y el segundo epibranchial.

° Porción inferior (figs. 8-10). Tiene forma de sombrilla con el mango aplanado y dirigido más bien hacia arriba por el que se une al faríngeo superior. La porción circular muestra dos forámenes y en su cara inferior, se notan dos

hileras de dientes; una que corre a todo lo largo del borde lateral continuándose por uno de los arcos (fig. 8) y otra en un reborde situado muy cerca de los forámenes (fig. 9).

En la porción inferior de *M. curema* se presenta solamente un foramen.

FARÍNCEO INFERIOR (Lám. 21, fig. 11). Como se señaló previamente, este hueso corresponde al quinto epibranchial pero con algunas modificaciones. Aunque conserva la misma curvatura de sus compañeros, es más bien laminar, con el borde anterior grueso y el posterior delgado en las dos especies.

## CINTURA ESCAPULAR

POSTEMPORAL (Lám. 23, figs. 11-14). Este importante hueso representa la unión de la cintura escapular al neurocráneo. Posee dos ramas dirigidas hacia adelante que se articulan con dos huesos: una dorsal, larga y aplanada que se une por su superficie ventral con el epiótico; y otra ventral cilíndrica, que se articula por medio de largas estrías, con el proceso posterior del opistótico. Esta última rama además, se prolonga por su extremo posterior en un proceso que interviene en la fijación del supracleitrum.

SUPRACLEITRUM (Lám. 24, figs. 1 y 2). Es romboide y presenta tres superficies: una anterior, una posterior y otra interna. Parte de la superficie posterior del hueso se aplica a la cara ventral del postemporal, mientras que la interna, lo hace en la parte superior (por encima de la cresta lateral) del cleitrum.

CLEITRUM (Lám. 24, figs. 3-6). Es el más largo de los que forman la cintura escapular. Está curvado, con su parte convexa hacia atrás. Intervienen en su constitución dos láminas las cuales al unirse, originan anteriormente una arista que en la porción inferior del hueso se convierte en una quilla. En una de

esas láminas muy cerca de la arista, se nota un proceso falciforme. La lámina externa lleva en la superficie una cresta poco pronunciada que ayuda en la articulación del supracleitrum, como ya se indicó anteriormente. La lámina interna muestra en la parte superior, una escotadura que se corresponde con el foramen de la escápula. Los extremos de ambos cleitra se unen entre sí por sus bordes inferiores y a su vez, sirven de articulación con el urohial.

En *M. curema* se observa como única diferencia, que la cresta lateral es más corta, recorriendo solamente la mitad de la lámina.

POSTCLEITRUM SUPERIOR (Lám. 25, figs. 1 y 2). Es un hueso plano en forma de remo, con el borde anterior muy grueso y el posterior delgado. La porción plana (lámina) se articula directamente con el cleitrum, a través de la parte superior de éste.

En *M. curema*, la lámina se reduce en tamaño y el mango se adelgaza ligeramente.

POSTCLEITRUM INFERIOR (Lám. 25, figs. 3 y 4). Es ligeramente más largo y mucho más delgado que el anterior, terminando en punta sus extremos. En el

extremo superior se nota una concavidad en la que se articula el postcleitrum superior. Por el otro extremo y a través de cartílago, se une con el hueso basipterigium.

**ESCAPULA** (Lám. 25, figs. 5 y 6). Es plana y está doblada en un parte posterosuperior. Cerca de la porción media presenta un forámen oval, que se corresponde con la escotadura de la lámina interna del cleitrum. La mitad de la cara externa queda adosada a la lámina mencionada. En el borde posterior lleva un cóndilo que sostiene al primer radio de la aleta pectoral y por debajo; el borde sostiene a dos actinósteos y parte del tercero. Finalmente por el inferior, se articula con el coracoide.

**CORACOIDE** (Lám. 25, figs. 7 y 8). Es también un hueso plano y de similar curvatura a la del cleitrum. Su porción

superior presenta una escotadura para después angostarse gradualmente, hasta terminar en punta (extremo inferior). Por este extremo se articula a la lámina interna del cleitrum. Al borde de la escotadura posterior se fijan parte del tercer actinósteo y todo el cuarto, llenando el espacio de aquélla.

**ACTINÓSTEOS** (Lám. 26, figs. 1 y 2). Estos pequeños huesos se presentan en número de cuatro, y su función es la de sostener los radios de la aleta pectoral. El más pequeño es el superior, aumentando de tamaño gradualmente hasta el cuarto. Su forma es más o menos de reloj de arena con su base fija a la cintura escapular y el borde posterior articulado a los radios de la aleta.

En el cuarto actinósteo de *M. curema*, se notan las escotaduras menos pronunciadas.

## CINTURA PÉLVICA

La cintura pélvica está formada por un par de huesos.

**BASIPTERIGIUM** (Lám. 26, figs. 3-6). Son dos huesos que forman la cintura pélvica y se encuentran incluidos en la musculatura abdominal y unidos débilmente con la escapular. Se les suele denominar comúnmente basipterigios, aunque otros autores los llaman púbicos.

Cada uno es de forma triangular con el ápice dirigido hacia adelante y su base gruesa. La parte restante del hueso es laminar, con un surco dorsal

que la recorre en toda su longitud. Casi todo el borde interno queda libre, articulándose por la parte posterior únicamente, con su compañero. En el borde externo se encuentra un pequeño proceso por el cual y a través de cartílago, se articula con el postcleitrum inferior. En la base se observa un cóndilo que sostiene a los radios de la aleta pélvica y una foseta en la que se articula la espina. Desde la misma base y cerca del borde interno, se origina un delgado proceso que sigue la misma dirección del ápice.

## COLUMNA VERTEBRAL

La columna vertebral (Lám. 27, figs. 1 y 2) está formada por 24 vértebras de las cuales 23 son típicas y la última se encuentra transformada en el urostilo. El primer arco hemal aparece en la vértebra número 12, resultando en con-

secuencia 11 vértebras precaudales y 12 caudales más el urostilo. En las precaudales, los procesos transversos se acercan entre sí gradualmente, a partir de la tercera o a veces desde la segunda vértebra hasta constituir el primer arco he-

mal completo en la 12, a pesar de que en la 10 y la 11, se encuentran ya formados puentes hemales que no representan verdaderos arcos. A partir de la 13, la espina hemal persiste hasta la última vértebra típica, en la que tanto su arco como la espina hemal son además autógenos.

Los arcos neurales están fusionados en todas las vértebras al cuerpo vertebral, decreciendo su luz gradualmente hasta la última caudal. Las 5 primeras vértebras presentan crestas neurales de diferente forma y tamaño, siendo la 6a. la primera en mostrar una verdadera espina neural. Esta espina se conserva en las vértebras restantes y nuevamente en la 23, se origina una pequeña cresta que envía hacia atrás una espina para situarse entre las piezas del complejo caudal.

La cresta neural de la primera precaudal o atlas es muy amplia, y está dividida en dos hojas entre las cuales penetra la parte posterior de la cresta supraoccipital; en la segunda precaudal o axis, la forma de la cresta es parecida a la anterior pero no está dividida; la tercera adquiere forma de navaja y la cuarta exhibe una mayor amplitud que su antecesora. En la quinta se nota un considerable estrechamiento de su cresta; pero no es sino hasta la siguiente vértebra donde aparece ya una típica espina neural.

Las prezigapófisis dorsales están dirigidas hacia adelante para unirse con las postzigapófisis correspondientes de las vértebras anteriores. En las vértebras tercera y cuarta todavía no son eviden-

tes las prezigapófisis; pero a partir de la novena, estas adquieren ya la forma de ganchos que unidos por sus extremos con las del otro lado, originan un segundo arco dorsal. Por debajo de las citadas estructuras, se forman otros ganchos pequeños que permanecen separados. Las postzigapófisis dorsales en cambio, son notorias desde la tercera vértebra, tienen forma de gancho y están separadas entre sí.

Las prezigapófisis ventrales aparecen desde la vértebra 12, mientras que las postzigapófisis ventrales lo hacen desde la 9a, haciéndose más notables en las siguientes vértebras. Las anteriores, que son de forma de gancho se articulan con las posteriores correspondientes que son rectas. La vértebra 23 no presenta prezigapófisis ventrales.

El atlas se articula con el basioccipital por medio de la cara anterior del cuerpo vertebral y con los exoccipitales por medio de los procesos articulares cuyas caras miran hacia arriba.

La longitud del cuerpo vertebral aumenta desde el atlas hasta la 10a y a veces hasta la 11a vértebra, disminuyendo después gradualmente, hasta la 23.

En *M. curema*, las vértebras 9 y 11 presentan puentes hemales. La cresta neural de la 23 es ligeramente más elevada y su espina más larga que el cuerpo vertebral. Solamente las cuatro primeras precaudales forman crestas neurales, apareciendo la primera espina neural en la 5a. La gradación en tamaño del cuerpo vertebral es la misma en ambas especies.

## COSTILLAS

Las diez primeras vértebras precaudales sostienen a las costillas que son de dos tipos: costillas pleurales llamadas también ventrales, son las que proporcionan protección a las vísceras y las

epipleurales o laterales localizadas entre la musculatura dorsal y ventral, que son en menor número y tamaño que las anteriores.

COSTILLAS PLEURALES (Lám. 28, figs.

1 y 2). La primera costilla pleural es corta, delgada y está articulada al axis. Las restantes son largas y curvadas, con un extremo proximal o cabeza redondeado y articuladas a los procesos transversos de las vértebras correspondientes. Cerca de su extremo proximal se forma una lámina curva (proceso anterior) que decrece gradualmente hasta desaparecer en la última costilla.

COSTILLAS EPIPLEURALES (Lám. 28, fig.

3). Son cuatro y se unen a los procesos transversos de las cuatro primeras vértebras, por encima de la articulación de las pleurales. La primera es la más gruesa, de forma cilíndrica y con su extremo distal aplanado. La segunda es semejante a la anterior, pero más larga y angosta. La tercera es la más corta, y finalmente la cuarta que es la de mayor longitud de todas, pero también la más angosta.

## SOPORTES DE LAS ALETAS

**PTERIGÍOFOROS.** Son los huesos que soportan las espinas y radios de las aletas dorsales y anal. Es conveniente recordar que los huesos que soportan los radios de las aletas pectorales, fueron descritos en la región de la cintura escapular bajo el nombre genérico de **ACTINÓSTEOS**.

La forma de los pterigióforos es alargada, con el extremo distal terminado en punta y el proximal generalmente con una cabeza, un cuello y un par de procesos laterales. El primer pterigióforo de cada aleta es el de mayor tamaño y está modificado.

**PRIMERA ALETA DORSAL** (Lám. 29, figs. 1 y 2). El primer pterigióforo es grande, está formado de varias láminas y posee dos ejes terminados distalmente en punta. La parte proximal presenta un gancho dirigido hacia atrás, que hace contacto con un pequeño proceso formando así un anillo que sostiene a la primera espina.

Los pterigióforos segundo y tercero están formados de cuatro láminas unidas entre sí. De estos dos elementos, el tercero es el más corto. Cada uno de ellos lleva en la parte proximal un proceso que se articula como antes se dijo, con la espina correspondiente. En el cuarto pterigióforo sólo se conserva la lámina posterior y su proceso es más bien largo y agudo.

**SEGUNDA ALETA DORSAL** (Lám. 29, figs. 1 y 2). Aquí el primer pterigióforo es aplanado lateralmente y presenta dos ejes de los que el anterior es muy corto. Cada uno de los siguientes pterigióforos tiene forma típica, decreciendo gradualmente su tamaño. Son en número de nueve y el último de ellos está acompañado posteriormente de una pieza triangular bífida.

**ALETA ANAL** (Lám. 30, figs. 1 y 2). En esta aleta se presentan nueve pterigióforos. El primero es muy largo y ensanchado en su base. Lleva una notable lámina anterior que no se encuentra presente en los siguientes; y posee también un gancho que sostiene a la segunda espina. Como en el caso anterior, los restantes pterigióforos son típicos, decrecen en tamaño y se encuentra la pieza posterior.

En la aleta anal de *M. curema*, existen diez pterigióforos más la pieza posterior, presentándose así, un elemento adicional en esta especie.

**SUPRANEURALES.** Se encuentran en la línea media entre la cresta supraoccipital y la primera aleta dorsal, y también entre ésta y la segunda dorsal. Para identificarlos, se les asignan números de adelante hacia atrás.

El primero y el segundo (Lám. 31, figs. 1 y 2) son similares y están formados por una porción longitudinal de la

que se desprende hacia abajo una espina oblicua que se coloca entre las espinas neurales de las primeras vértebras precaudales. La porción longitudinal está bifurcada anteriormente. Las ramas del primer supraneural pasan sobre las crestas del atlas y el axis, mientras que la espina ventral se sitúa entre el axis y la siguiente vértebra. Las ramas que se originan del segundo supraneural cubren el extremo posterior del primero, acomodándose su espina ventral entre las espinas de la cuarta y quinta vértebras precaudales.

El tercero (Lám. 31, figs. 1 y 2) tiene forma de espina con la parte superior ligeramente engrosada. Se localiza

por detrás de la espina neural de la quinta vértebra.

Los supraneurales que se encuentran entre las aletas dorsales son de forma semejante al anterior, pero con la porción superior aplanada lateralmente y curvada hacia arriba. Son en número de dos y están colocados posteriormente a las espinas neurales de las vértebras décima y undécima.

Las diferencias más notables que se presentan en los supraneurales de *M. curema*, son en primer lugar, que existen 6 en vez de 5 en esta especie y en segundo, que el tercero de ellos lleva en su parte superior un proceso dirigido hacia adelante.

### COMPLEJO CAUDAL

Está formado por modificaciones de las tres últimas vértebras de la columna cuyo conjunto semeja un abanico (Lám. 27, figs. 1 y 2). Los bordes superior e inferior están delimitados respectivamente, por las espinas neural y hemal (alargadas y engrosadas) de la antepenúltima vértebra. La penúltima en cambio, tiene su espina neural reducida considerablemente y se introduce entre los epurales y uroneurales. La espina hemal por su parte, es de longitud aproximadamente normal, pero está muy engrosada, lleva una cresta anterior y es autógena. La última vértebra está representada por el urostilo, el cual exhibe forma cónica en su parte anterior y aplanada posteriormente. En la parte cónica es notable su cavidad y las prezigapófisis dorsales. La parte aplanada es triangular y se considera como el resultado de la fusión de los hipurales IV y V (Hollister, 1937).

La espina hemal del urostilo corresponde al hipural I y lleva cerca de la articulación con el cuerpo vertebral, un

par de procesos laterales laminares, dirigidos hacia atrás. Los hipurales II y III se encuentran fusionados originando un hueso similar a la parte posterior del urostilo, con el cual se articula. El hipural VI se localiza por encima del V, tiene forma cónica con su base mayor dirigida hacia afuera y es aparentemente libre.

Los uroneurales se localizan entre el hipural VI y la espina neural de la penúltima vértebra. Tienen forma de clava pero el extremo adelgazado no alcanza el margen.

Dorsal a la espina neural de la penúltima vértebra se encuentran dos epurales: uno inferior (epural I), recto y cilíndrico; y otro superior (epural II) con su extremo proximal aplanado y en forma de gancho.

Todos los bordes y extremos distales de las piezas mencionadas en el complejo caudal, excepto la espina neural de la vértebra 23 y los uroneurales, proporcionan soporte a los radios de la aleta caudal.



## DISCUSIÓN

La gran amplitud que se observa en la cabeza de las lisas, se debe en parte a que sus opérculos tienen un doblez que ayuda a aumentar su superficie y a que los huesos que forman el techo craneal, no presentan irregularidades. En el neurocráneo, los nasales en ambas especies son planos pero de diferente forma, resultando de valor este último carácter para su separación; los frontales son los más amplios del techo del cráneo y están colocados al mismo nivel que los parietales, el supraoccipital y los epióticos. Además, la cresta supraoccipital aunque está muy desarrollada, no sobresale de la superficie del cráneo y las crestas temporales y pteróticas apenas se marcan, contribuyendo todo esto en la mencionada amplitud.

Los huesos de la porción anterior y posterior del neurocráneo, son los que presentan mayores diferencias y entre ellos se encuentran además de los mencionados nasales, el prefrontal, el etmoide y en menor grado el vómer. El prefrontal no presenta en *M. curema* el proceso ventral, no existiendo por tanto, una articulación directa con el parasenoide, como sucede en *M. cephalus*. El etmoide muestra una cavidad adicional en *M. curema* y la superficie anterior es oblicua. Los procesos anteriores tienen una gran importancia en la inserción de un ligamento que va a la maxila (protractor superior de la maxila de Thomson, o parte del complejo de ligamentos rostrales cruzados de Rosen) y la cabeza del palatino que tiene una gran extensión posterior para el ligamento palatopremaxilar. En contraste, los exocótidis, cyprinodóntidos y aterinidos carecen de estos ligamentos, mostrando además un etmoide discooidal, caracteres que los separa del grupo. Sin

embargo, Gosline (Op. cit.) incorpora nuevamente a los aterinidos dentro de los perciformes, tomando en cuenta la regularidad de la fórmula radial de las aletas pélvicas y caudal en el orden, concediendo menor importancia a los mecanismos de protrusión mandibular. Las expansiones laminares del vómer en *M. cephalus*, no se aprecian en la otra especie. Por último, en la serie suborbital no se encuentran presente la lámina subocular ampliamente discutida por Smith y Bailey (Op. cit.).

Del branquiocráneo puede decirse que la diferencia más notable la encontramos en el hueso preopercular que en *M. curema* muestra una escotadura no presente en *M. cephalus*.

Tiene interés la presencia de los huesos supraneurales que contribuyen en parte a separar la musculatura dorsal en derecha e izquierda, sirviendo asimismo para la fijación de diversos ligamentos musculares. Starks (Op. cit.) los menciona como "interneurales supernumerarios" para *M. cephalus*, habiendo encontrado solamente dos, que probablemente corresponden a los primeros. Entre los investigadores recientes, pocos parecen haber puesto atención a dichos huesos, citándose entre ellos a Cavender (Op. cit.) quien los reporta para un pez fósil; *Eohtodon rosei*.

Finalmente se señala la presencia de un pterigióforo más en *M. curema*, debido a que en esta especie, se presentan 10 en vez de 9 radios en la aleta anal; así como de la pieza triangular situada detrás del último de aquellos, tanto de la segunda aleta dorsal como de la anal, interpretándose esta última estructura como posible vestigio de un pterigióforo ya que sostiene también un radio.



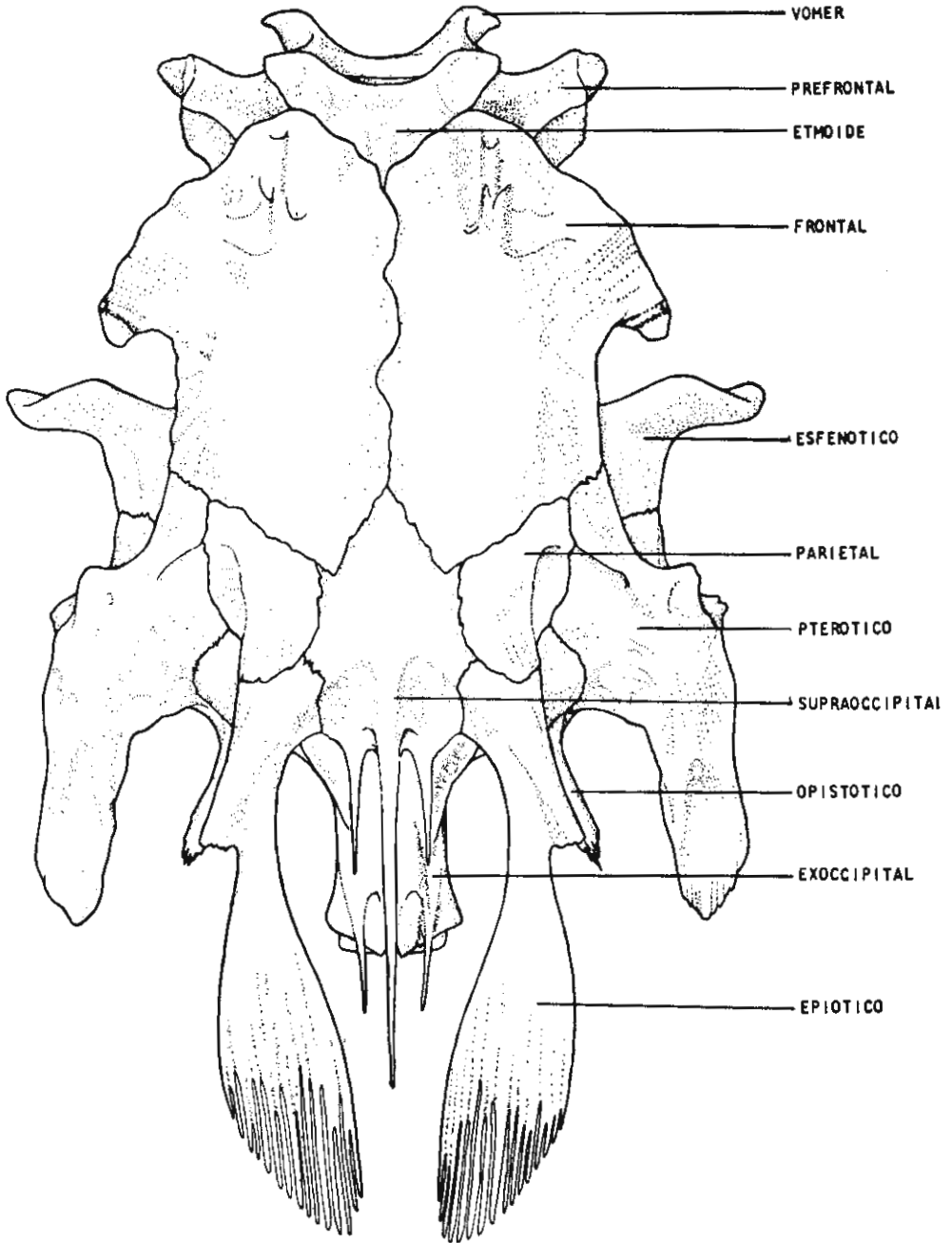
AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su agradecimiento al doctor Agustín Ayala-Castañares, entonces director del Instituto de Biología, por las facilidades ofrecidas particularmente al primero de los autores tanto en el campo como en el Laboratorio de Ictiología; al ingeniero Diego Córdova, director del Ins-

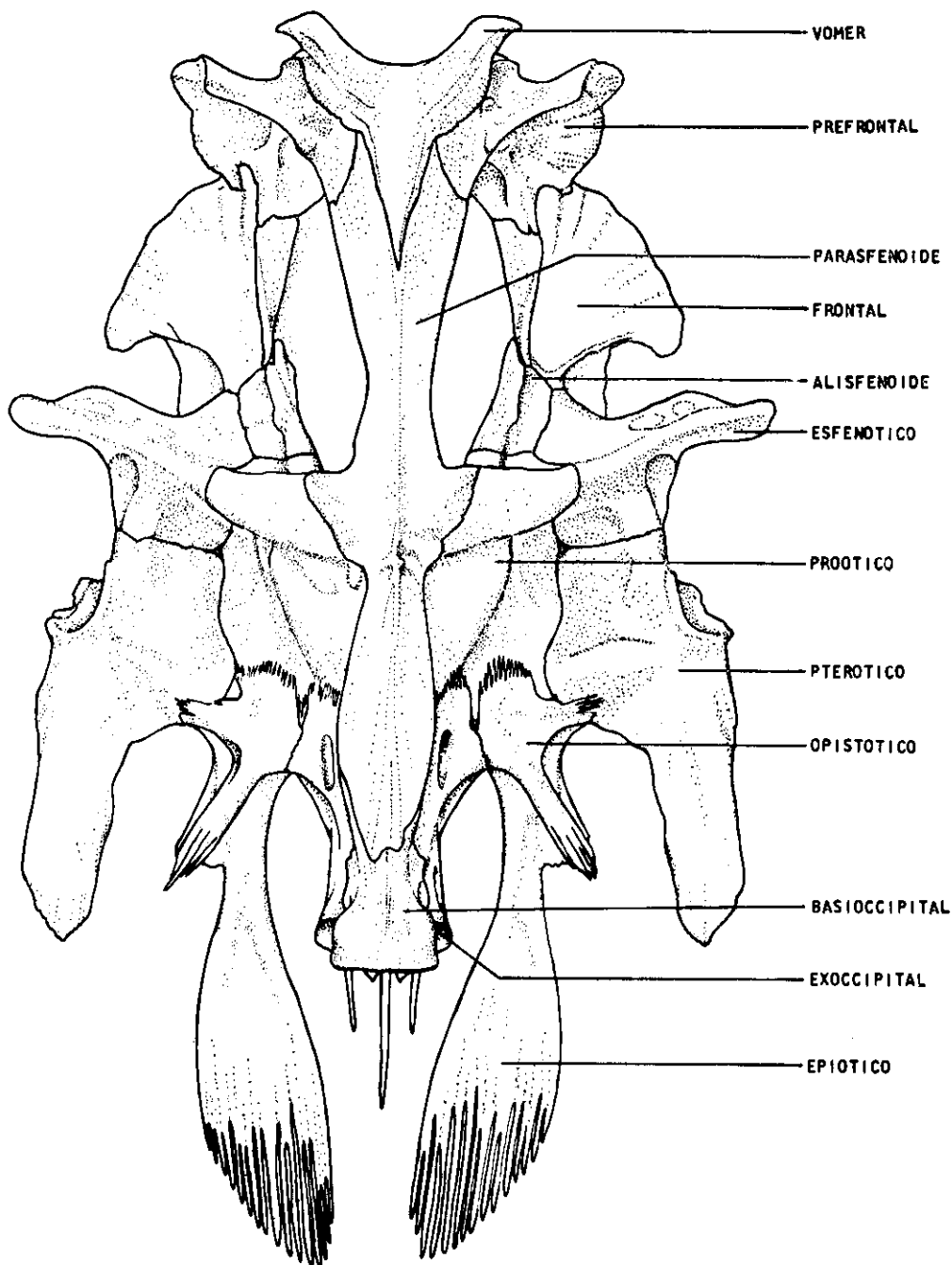
tituto de Geología; por su amabilidad al facilitarnos el uso del Laboratorio de Fotografía; y al M. en C. César Flores C. y biólogo Víctor Díaz G. entonces encargados de la Estación de Biología Pesquera de Mazatlán; por su ayuda en la obtención del material de peces utilizado en este estudio.

LITERATURA CITADA

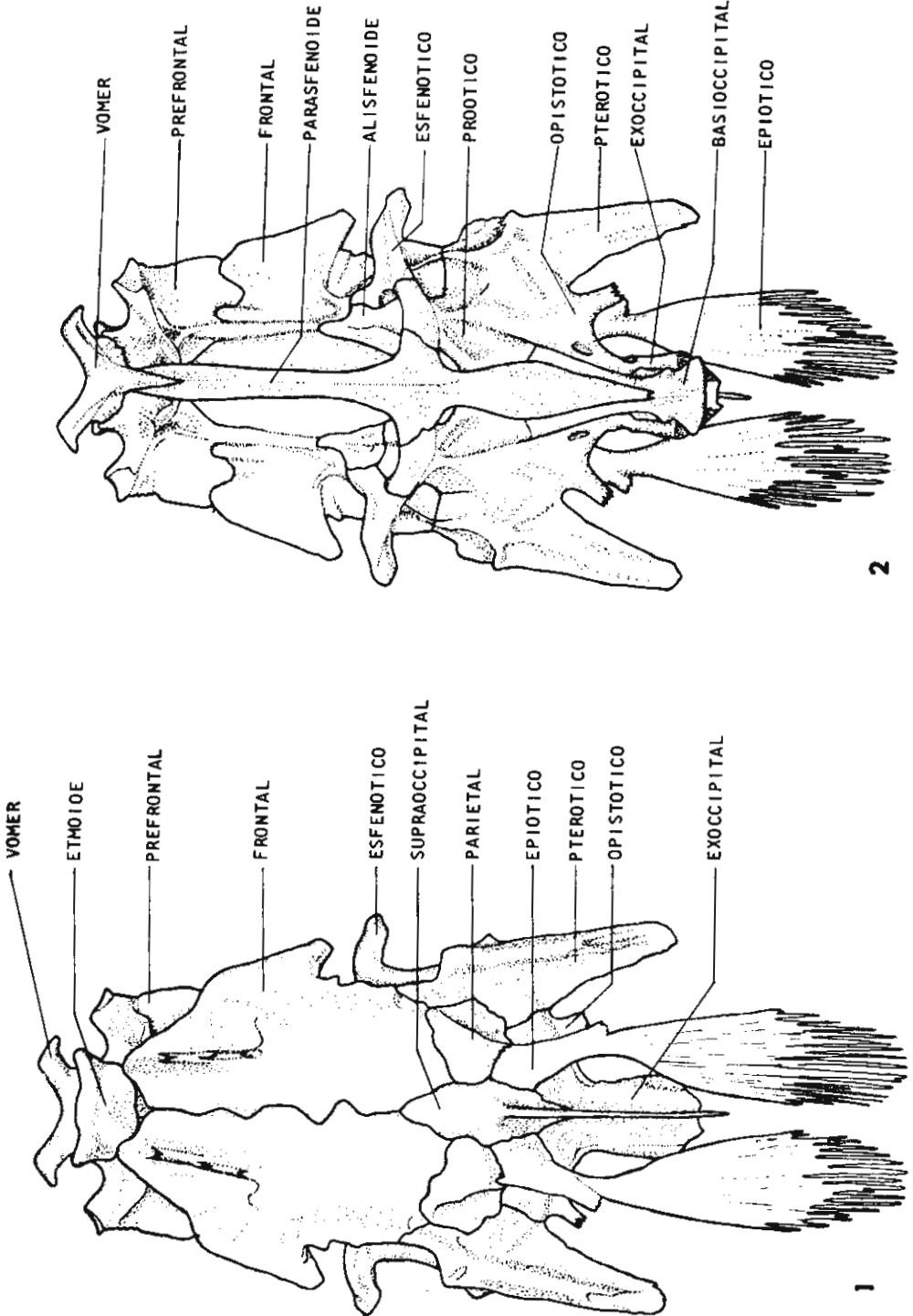
- BERDEGUE, A. J., 1956. Peces de importancia comercial en la Costa Noroccidental de México. *Sría. de Marina, Dir. Gral. de Pesca e Ind. Conexas*. México. 345 p., 206 figs., 2 mapas.
- CAVENDER, T., 1966. Systematic position of North American Eocen fish, "*Leuciscus rosei*" Husakof. *Copeia 1966* (2):311-320, 6 figs.
- EBELING, A. W., 1957. The dentition of Eastern Pacific mullets, with special reference to adaptation and taxonomy. *Copeia 1957* (3): 173-185, 7 figs., 2 láms., 2 tabs.
- GOSLINE, W. A., 1971. *Functional morphology and classification of teleostean fishes*. The university press of Hawaii. 208 p., 29 figs.
- GREENWOOD, P. H., D. E. ROSEN, S. H. WEITZMAN, y G. S. MYERS, 1966. Phyletic studies of teleostean fishes with a provisional classification of living forms. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* 131 (4):341-455, 9 figs., 32 mapas., láms. 21-23.
- GREGORY, W. K., 1959. *Fish skull. A study of the evolution of natural mechanisms*. Eric Lundberg Laurel, Flda., 481 p., 302 figs., 2 láms.
- HOLLISTER, G., 1937. Caudal skeleton of Bermuda shallow fishes. II, Order Percomorphi. Suborder Percosoces: Atherinidae, Mugilidae, Sphyraenidae. *Scient. Contr. Zool. Soc. Bull. N.Y.*, 22, 265-279, 14 figs.
- MAGO LECCIA, F., 1961. Osteología comparada en ocho especies de Pomadasyidae (Pisces-Perciformes) del Golfo de Cariaco, Venezuela y áreas adyacentes. *Bol. Inst. Oceanogr, Univ. Oriente.* 1(2):397-473, 18 láms.
- ROSEN, D. E., 1964. The relationships and taxonomic position of the Halbeaks, Killifishes, Silversides, and their relatives. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* 127 (5):217-268, 23 figs., láms. 14-15.
- SMITH, C. L. y R. M. BAILEY, 1962. The subocular shelf of fishes. *J. Morph.*, 110 (1):1-17, 3 láms., 1 tabla.
- STARCKS, E. C., 1899. The osteological characters of the fishes of the Suborder Percosoces. *Proc. U. S. Nat. Mus.*, 22(1179):1-10, 3 láms.
- THOMSON, J. M., 1954. The organs of feeding and food of some australian mullets. *Aust. Jour. Mar. Fresh. Res.* 469-485, 6 figs., 2 láms.



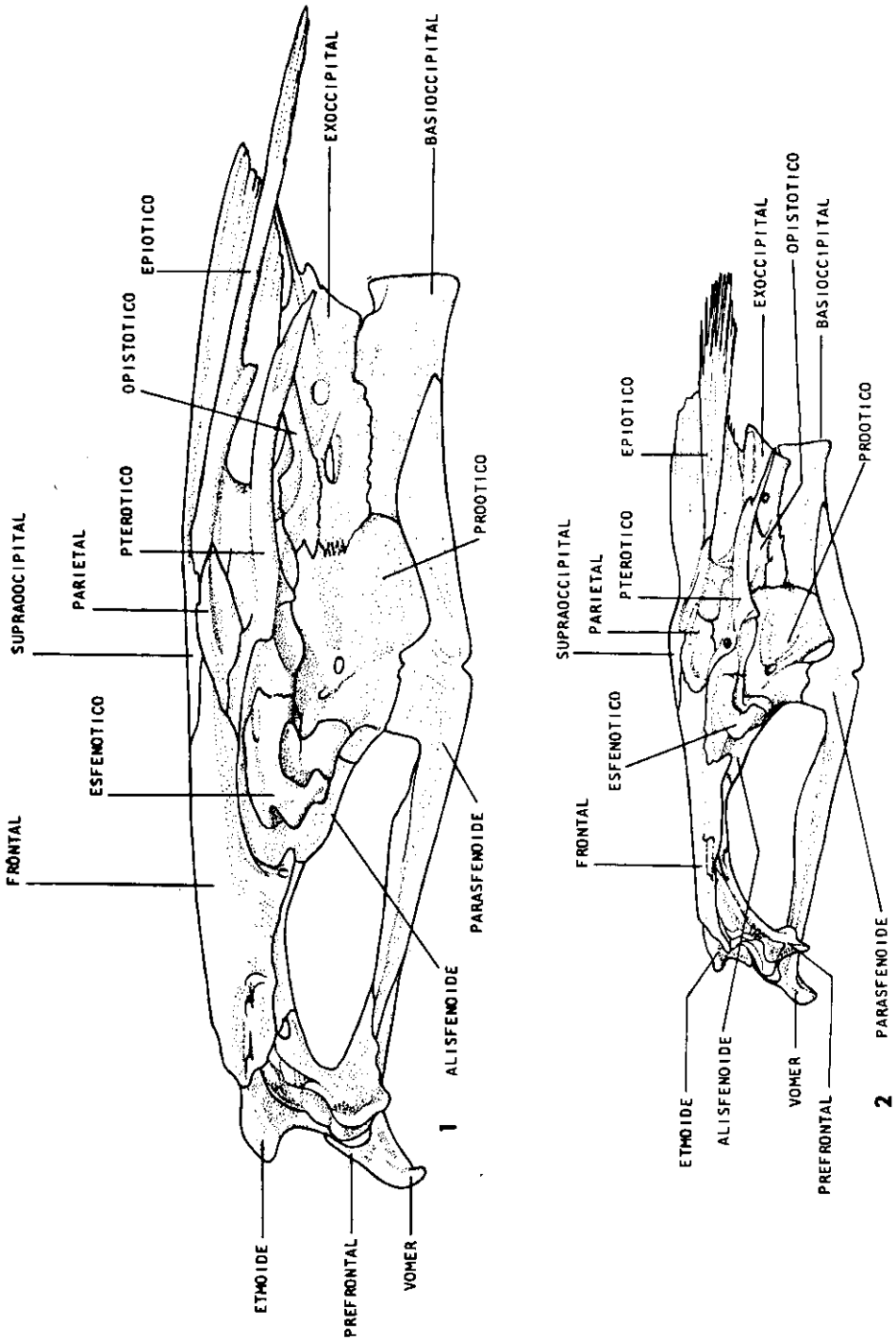
Lám. 1. Neurocráneo vista dorsal en *M. cephalus*.



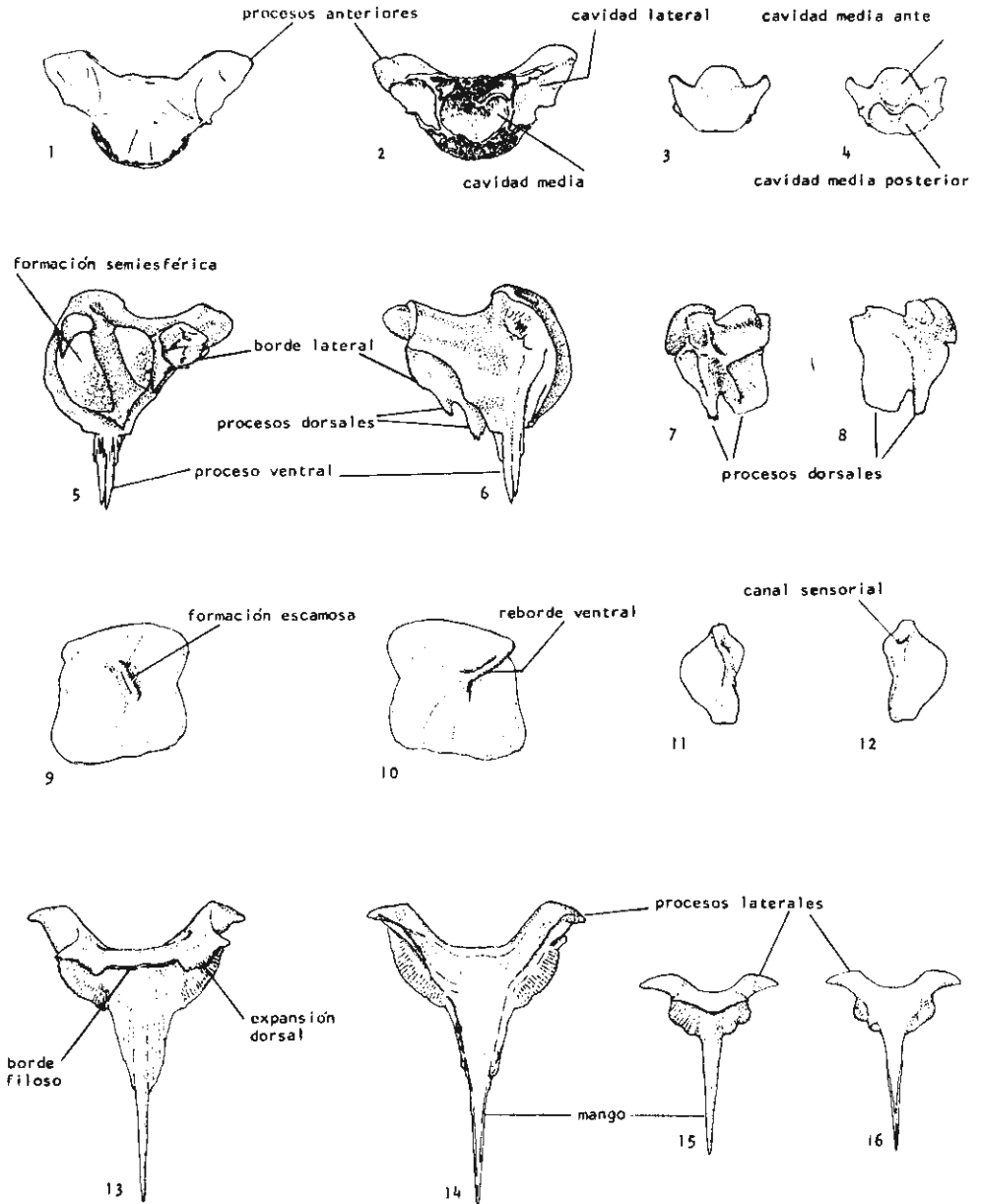
Lám. 2. Neurocráneo vista ventral en *M. cephalus*.



Lám. 3. Neurocráneo figs. 1 y 2 vistas dorsal y ventral en *M. curvema*.

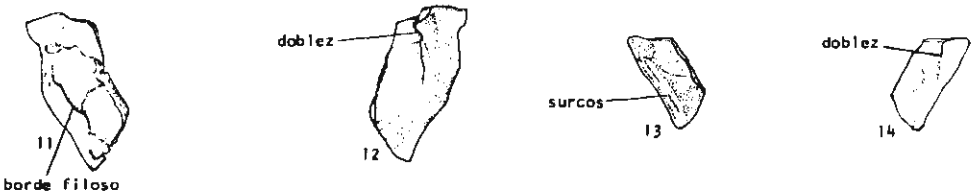
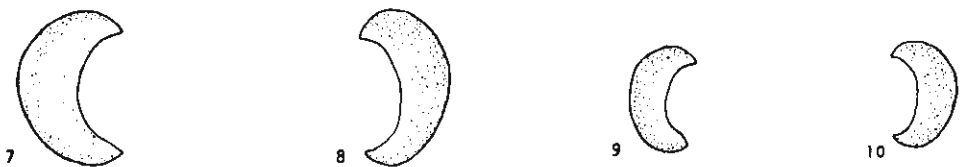
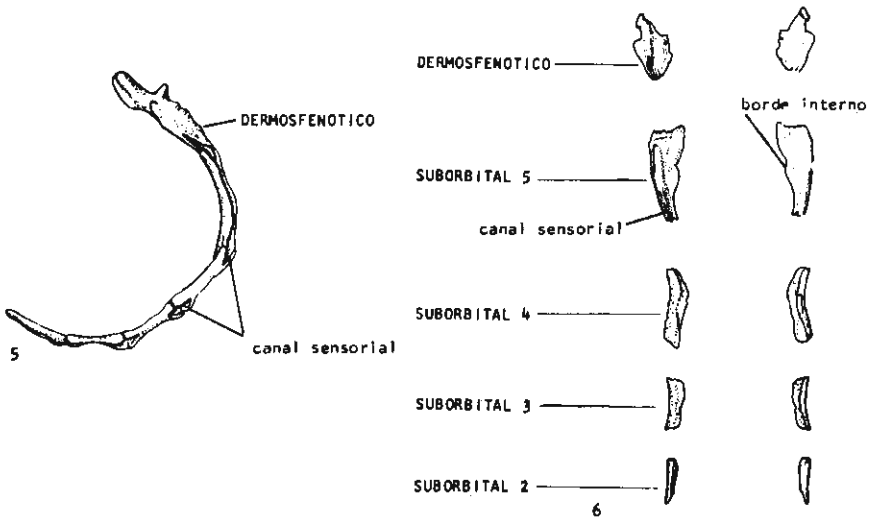
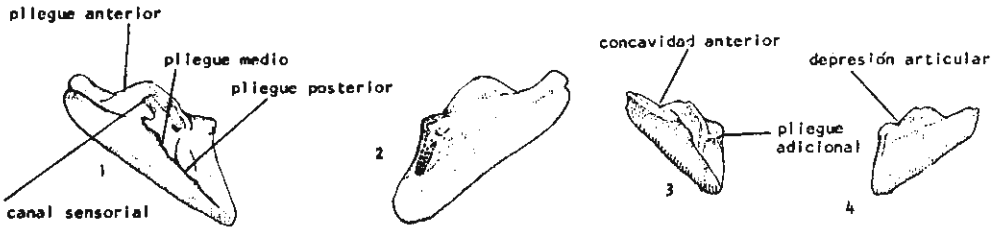


Lám. 4. Neurocráneo figs 1 y 2 vista lateral en *M. cephalus* y *M. curema*.

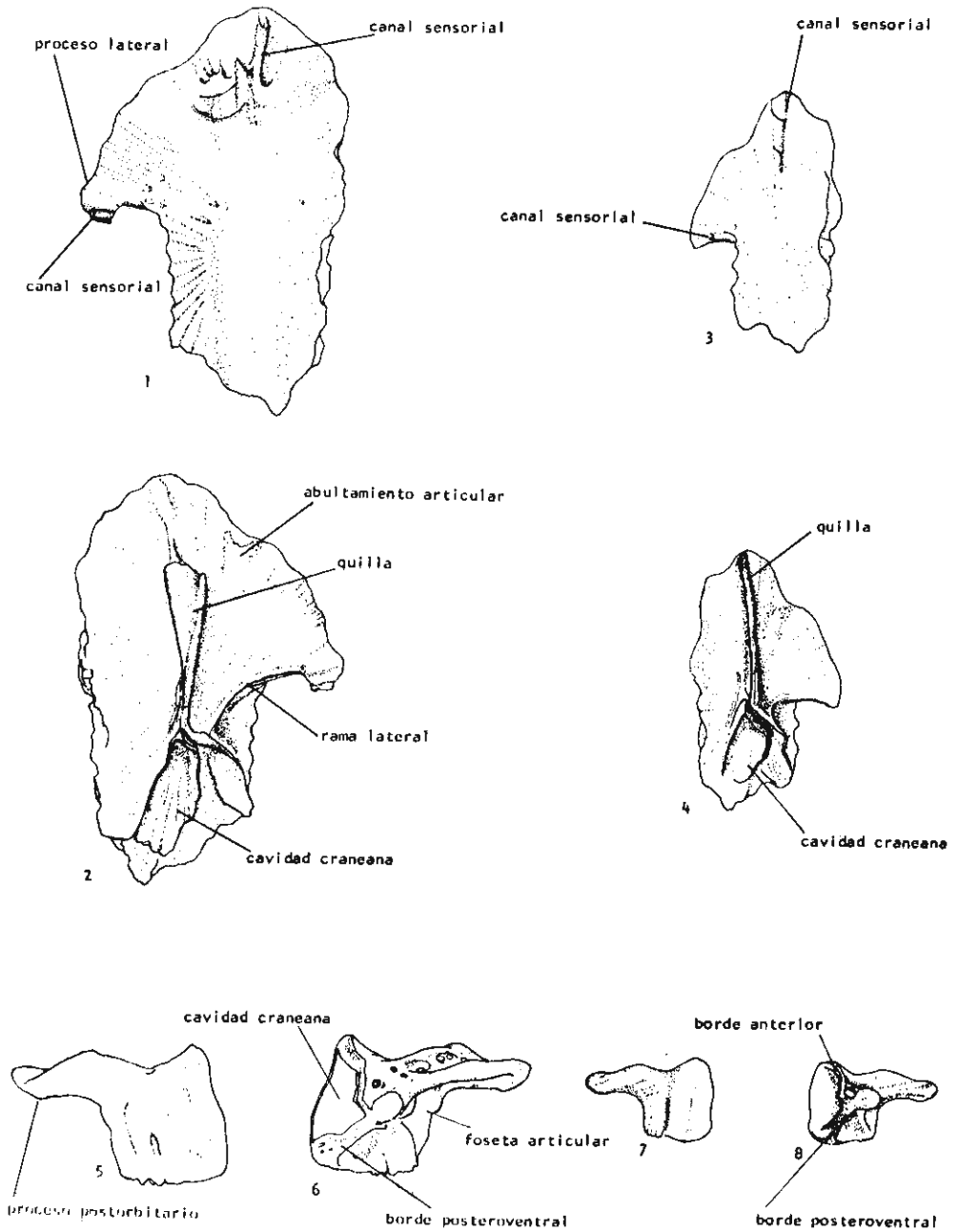


1.6m. 5. Etmoides figs. 1 y 3 vista dorsal en *M. cephalus* y *M. curema*; figs. 2 y 4 vista ventral. Prefrontal figs. 5 y 7 vista dorsal en *M. cephalus* y *M. curema*; figs. 6 y 8 vista ventral. Nasal figs. 9 y 11 vista dorsal en *M. cephalus* y *M. curema*; figs. 10 y 12 vista ventral. Vómer figs. 13 y 15 vista dorsal en *M. cephalus* y *M. curema*; figs. 14 y 16 vista ventral.

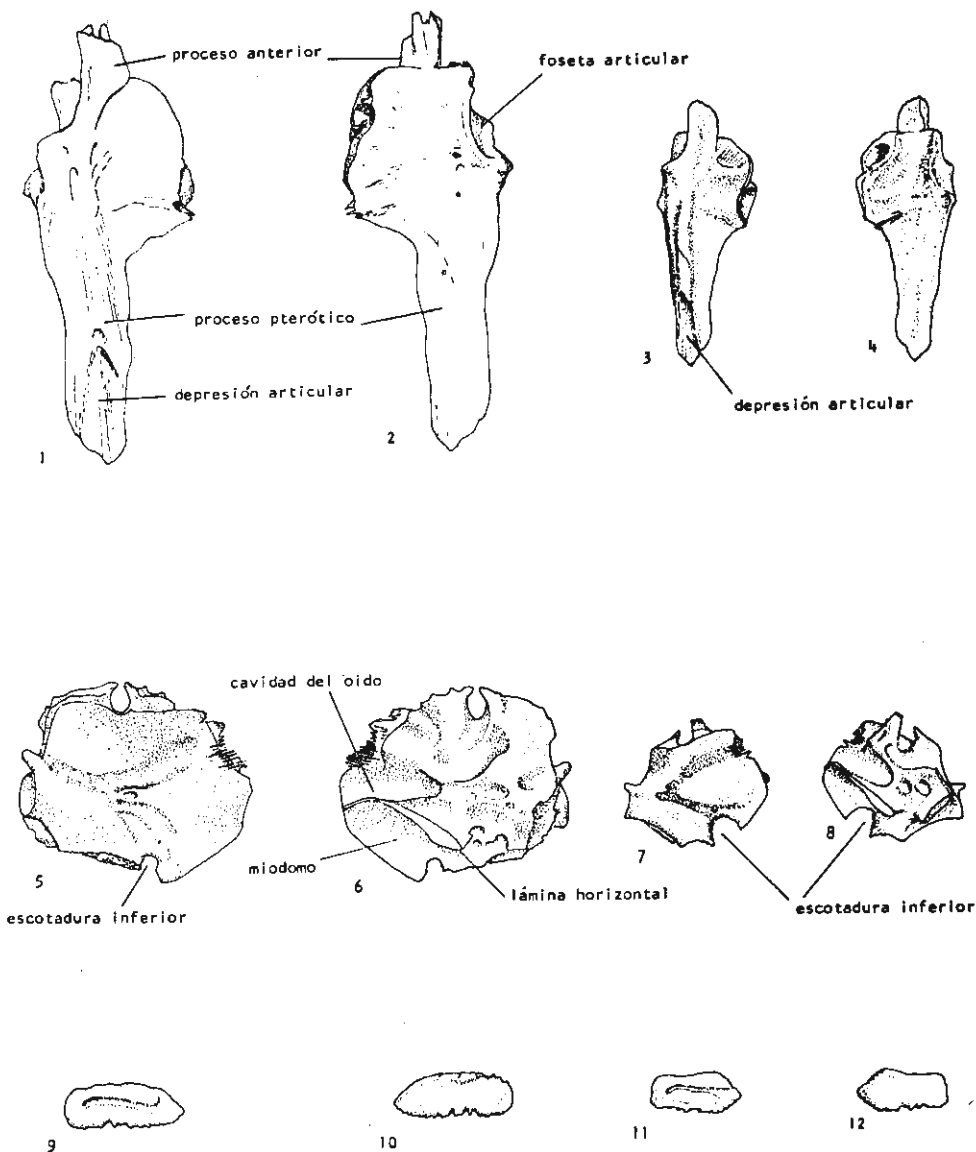




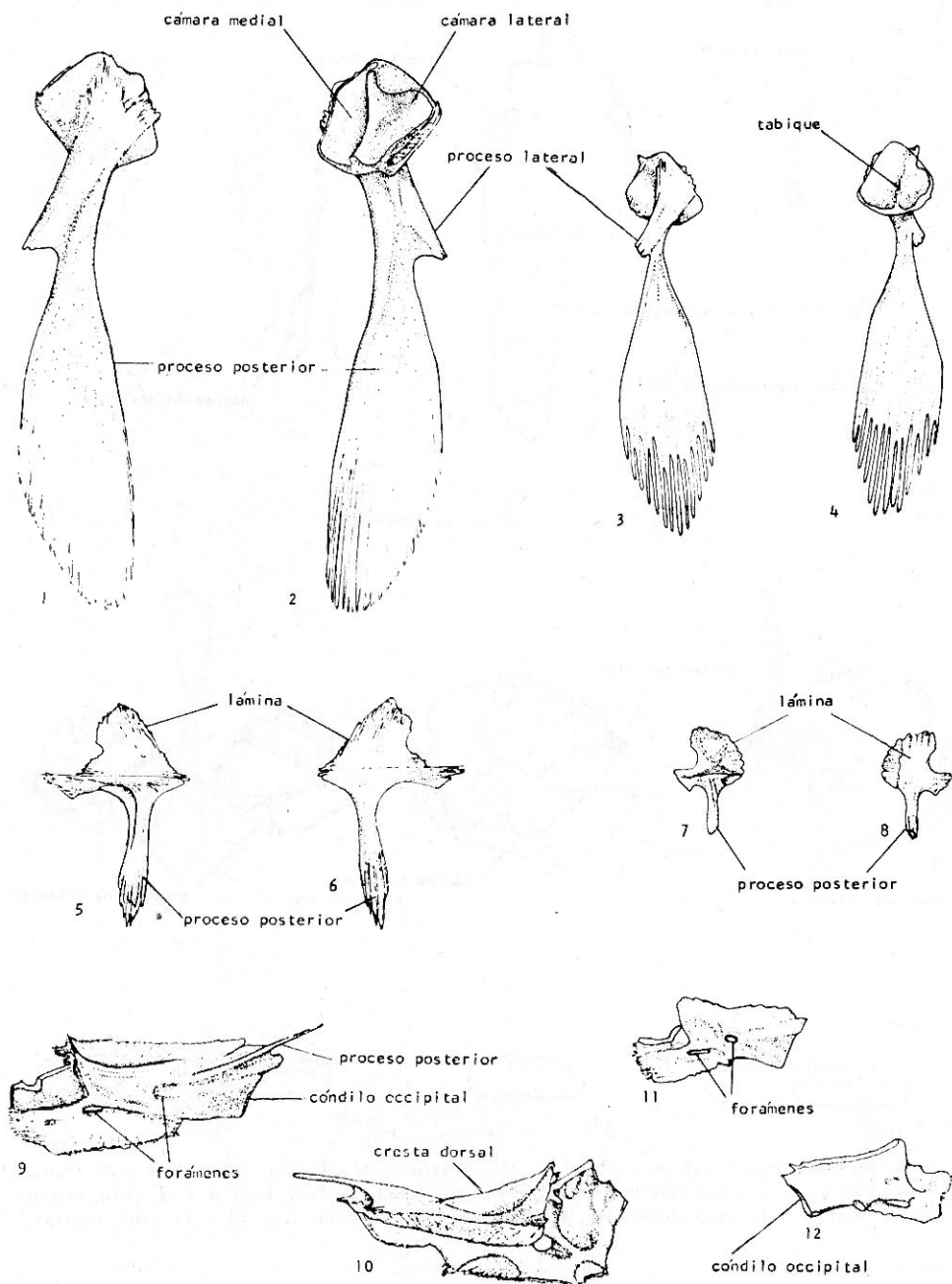
Lám. 6. Lacrimal. figs. 1 y 3 vista externa en *M. cephalus* y *M. curema*; figs. 2 y 4 vista interna. Suborbitales fig. 5 vista externa en *M. cephalus*; fig. 6 vistas externa e interna en *M. curema*. Esclerótico anterior figs. 7 y 9 en *M. cephalus* y *M. curema*; Esclerótico posterior figs. 8 y 10. Alisenoide figs. 11 y 13 vista externa en *M. cephalus* y *M. curema*; figs. 12 y 14 vista interna



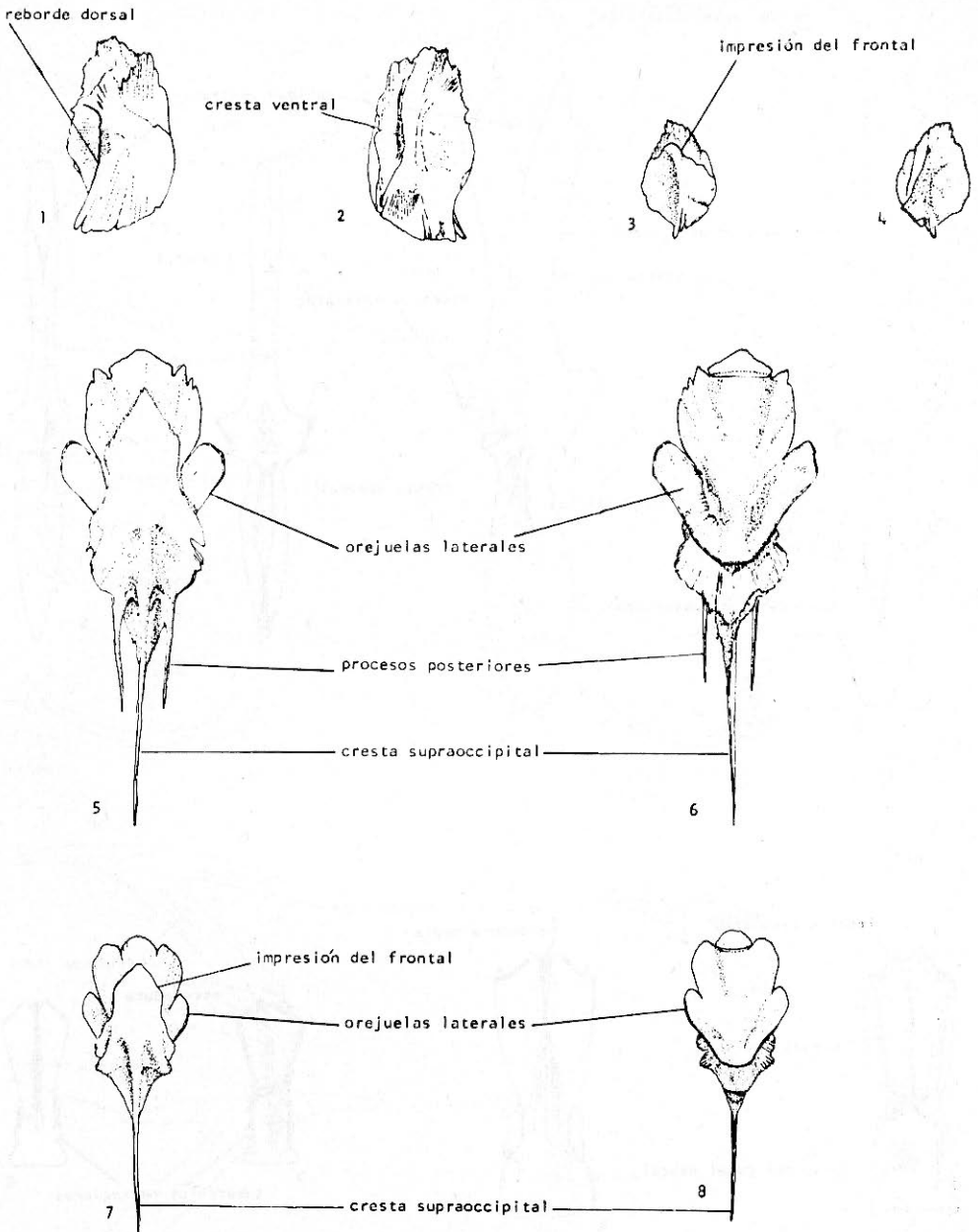
Lám. 7. Frontal figs. 1 y 3 vista dorsal en *M. cephalus* y *M. curema*; figs. 2 y 4 vista ventral. Esfenótico figs. 5 y 7 vista dorsal en *M. cephalus* y *M. curema*; figs. 6 y 8 vista ventral.



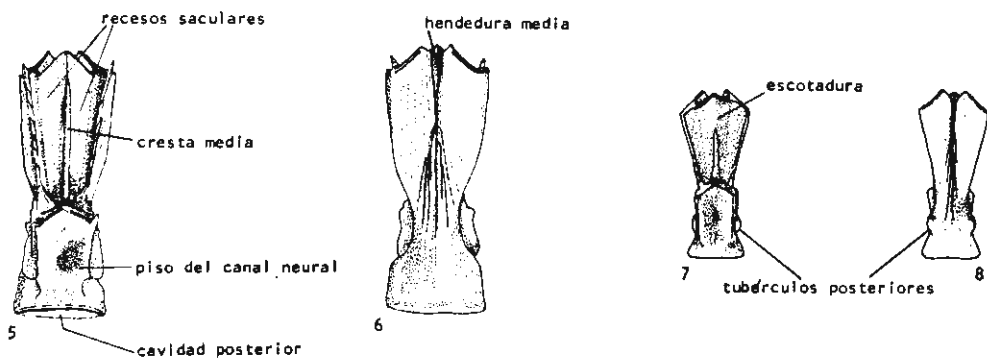
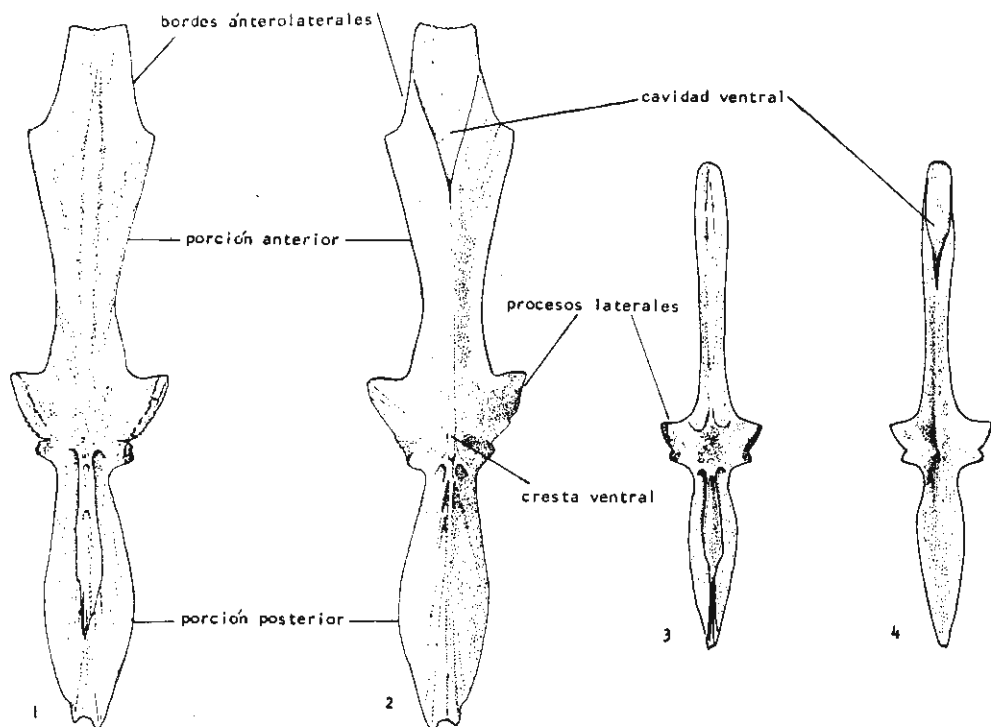
Lám. 8. Pterótico figs. 1 y 3 vista dorsal en *M. cephalus* y *M. curema*; figs. 2 y 4 vista ventral. Proótico figs. 5 y 7 vista externa en *M. cephalus* y *M. curema*; figs. 6 y 8 vista interna. Otolito figs. 9 y 11 vista dorsal en *M. cephalus* y *M. curema*; figs. 10 y 12 vista ventral.



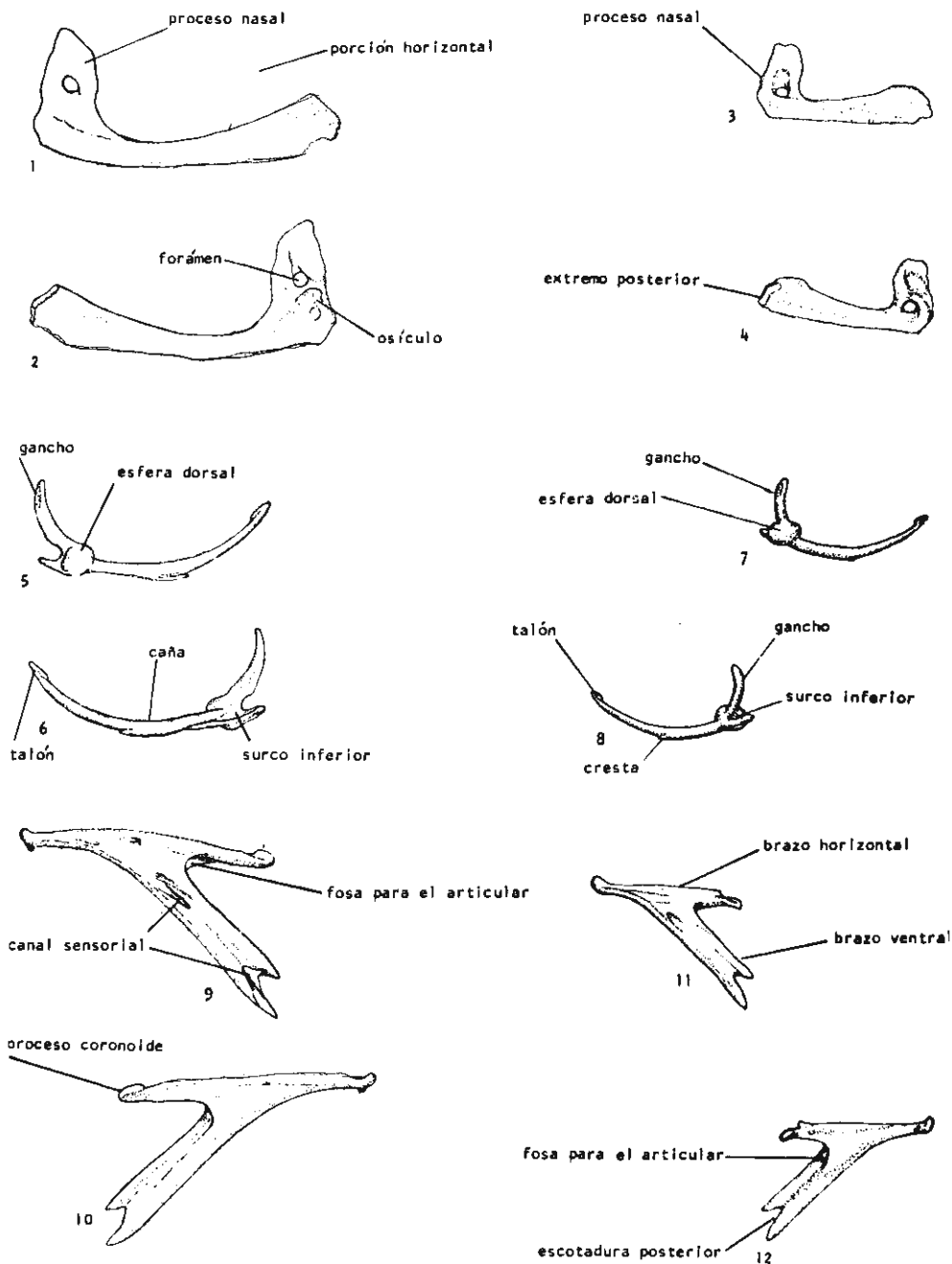
Lám. 9. Epiótico figs. 1 y 3 vista dorsal en *M. cephalus* y *M. curema*; figs. 2 y 4 vista ventral. Opistótico figs. 5 y 7 vista dorsal en *M. cephalus* y *M. curema*; figs. 6 y 8 vista ventral. Exoccipital figs. 9 y 11 vista externa en *M. cephalus* y *M. curema*; figs. 10 y 12 vista interna.



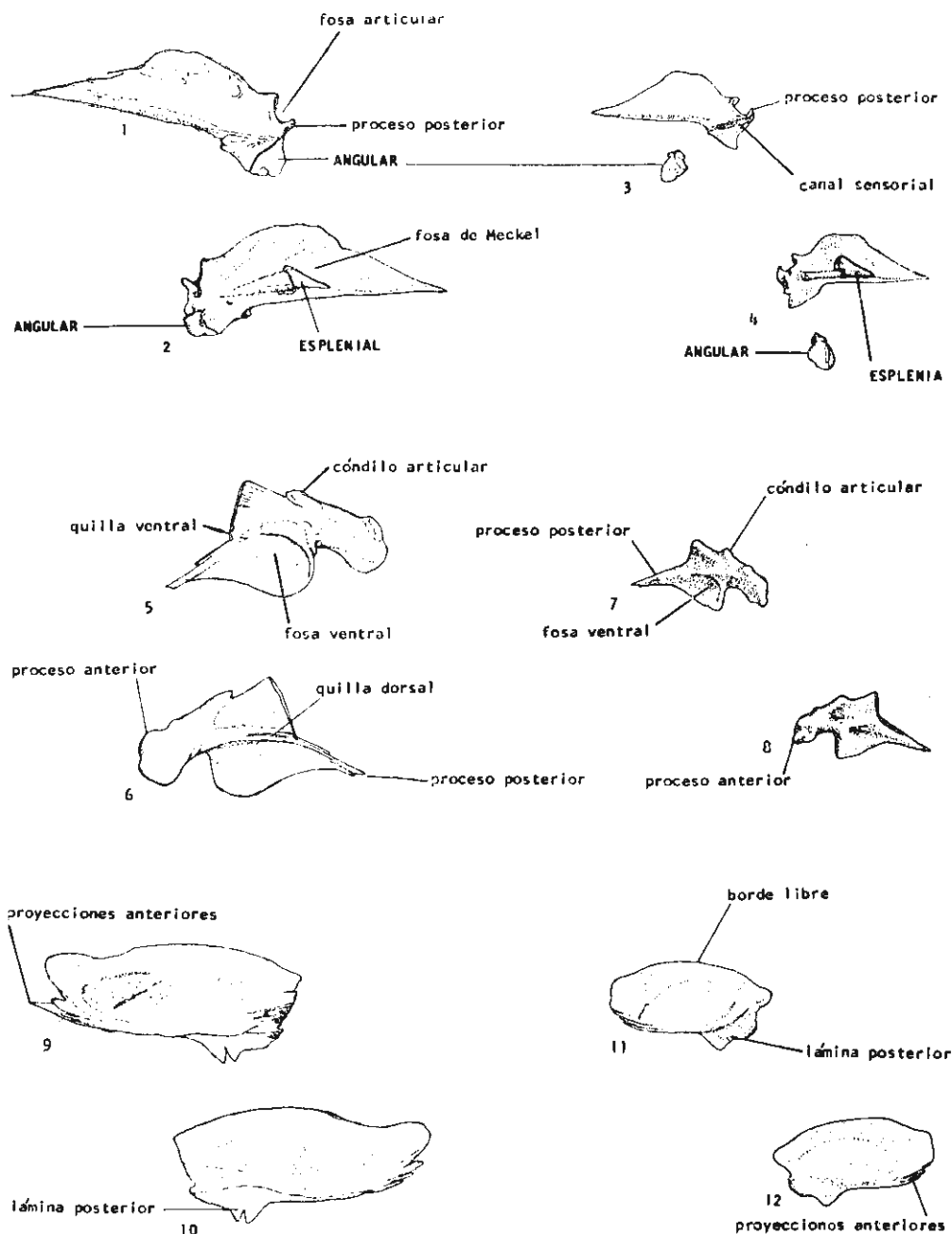
Lám. 10. Parietal figs. 1 y 3 vista dorsal en *M. cephalus* y *M. curema*; figs. 2 y 4 vista ventral. Supraoccipital figs. 5 y 7 vista dorsal; figs. 6 y 8 vista ventral.



Lám. 11. Parasfenoide figs. 1 y 3 vista dorsal en *M. cephalus* y *M. curema*; figs. 2 y 4 vista ventral. Basioccipital figs. 5 y 7 vista dorsal en *M. cephalus* y *M. curema*; figs. 6 y 8 vista ventral.

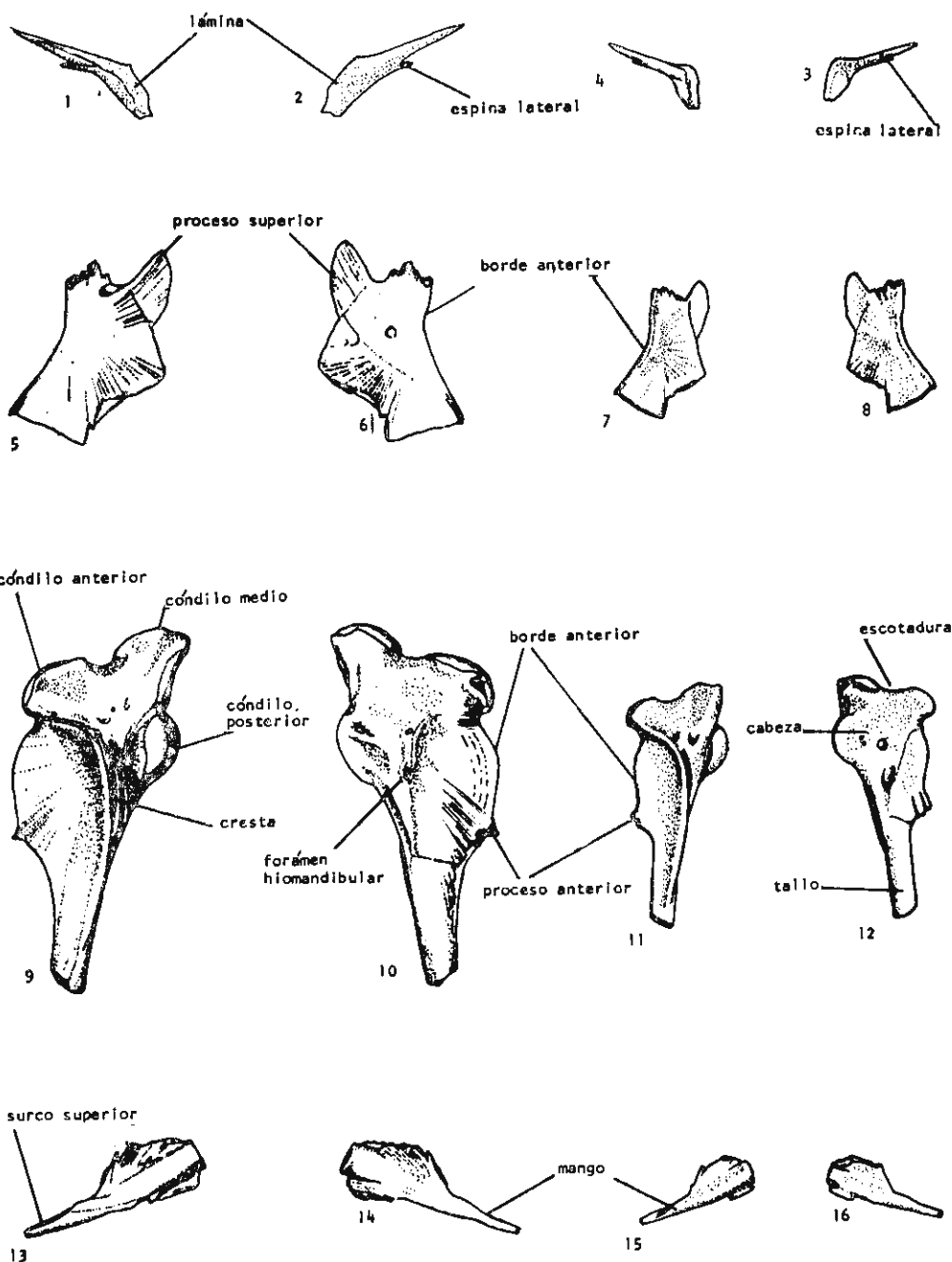


Lám. 12. Premaxilar figs. 1 y 3 vista externa en *M. cephalus* y *M. curema*; figs. 2 y 4 vista interna. Maxilar figs. 5 y 7 vista dorsal en *M. cephalus* y *M. curema*; figs. 6 y 8 vista ventral. Dentario figs. 9 y 11 vista externa en *M. cephalus* y *M. curema*; figs. 10 y 12 vista interna.

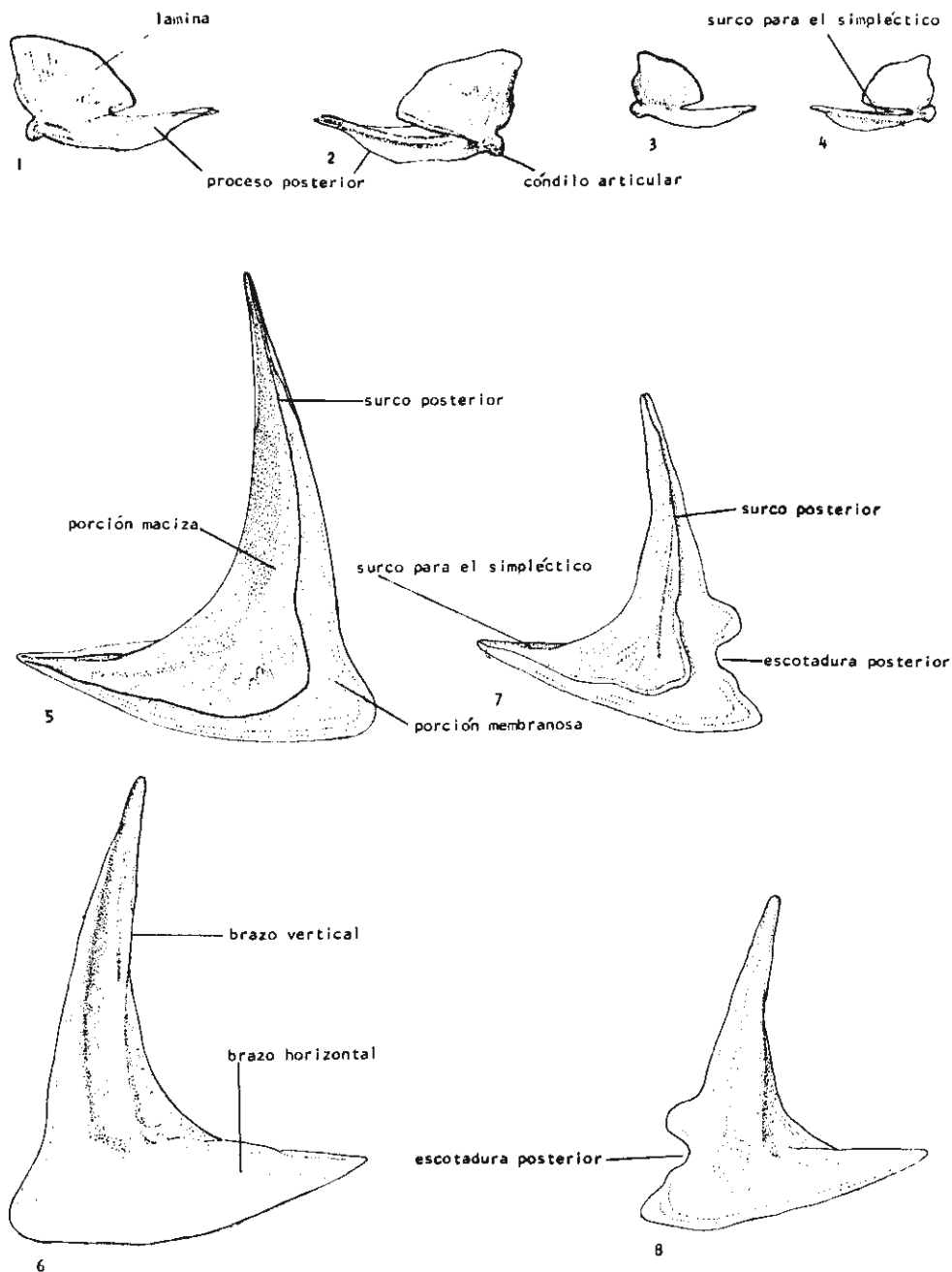


Lám. 13. Articular figs. 1 y 3 vista externa en *M. cephalus* y *M. curema*; figs. 2 y 4 vista interna. Palatino figs. 5 y 7 vista dorsal en *M. cephalus* y *M. curema*; figs. 6 y 8 vista ventral. Mesopterygoide figs. 9 y 11 vista dorsal en *M. cephalus* y *M. curema*; figs. 10 y 12 vista ventral.

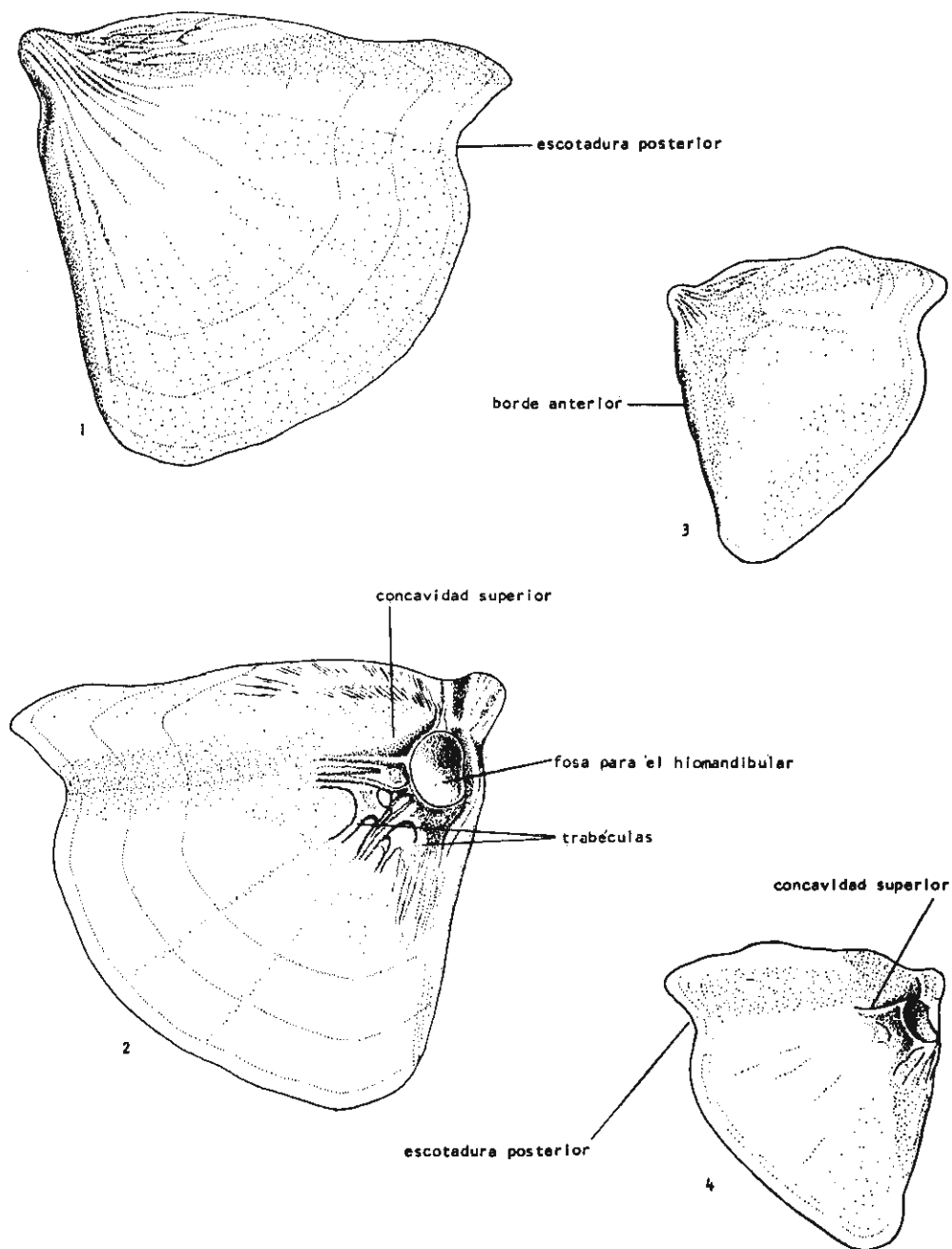




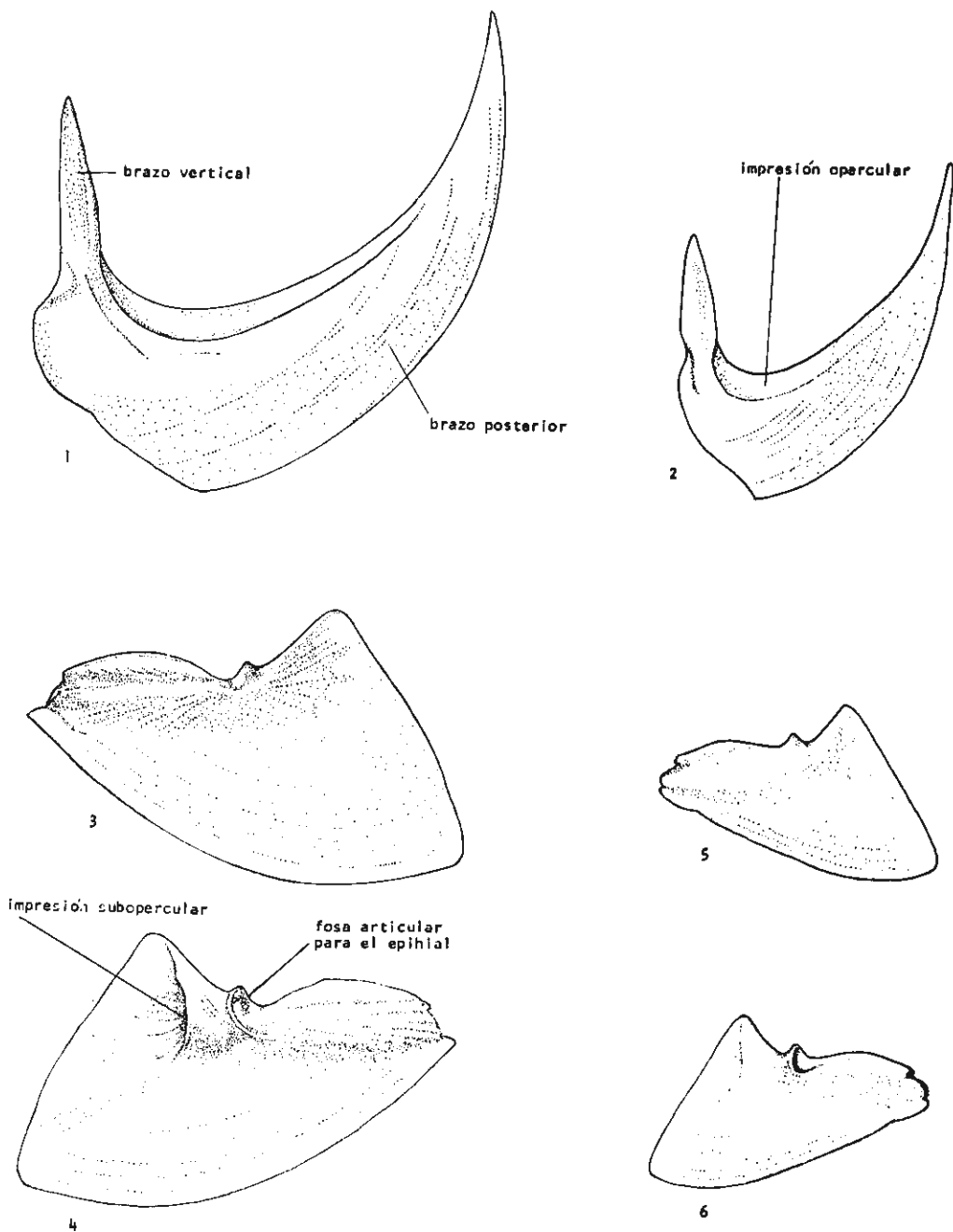
Lám. 14. Ectopterigoide figs. 1 y 3 vista externa en *M. cephalus* y *M. curema*; figs. 2 y 4 vista interna. Metapterigoide figs. 5 y 7 vista externa en *M. cephalus* y *M. curema*; figs. 6 y 8 vista interna. Hiomandibular figs. 9 y 11 vista externa en *M. cephalus* y *M. curema*; figs. 10 y 12 vista interna. Simpléctico figs. 13 y 15 vista externa en *M. cephalus* y *M. curema*; figs. 14 y 16 vista interna.



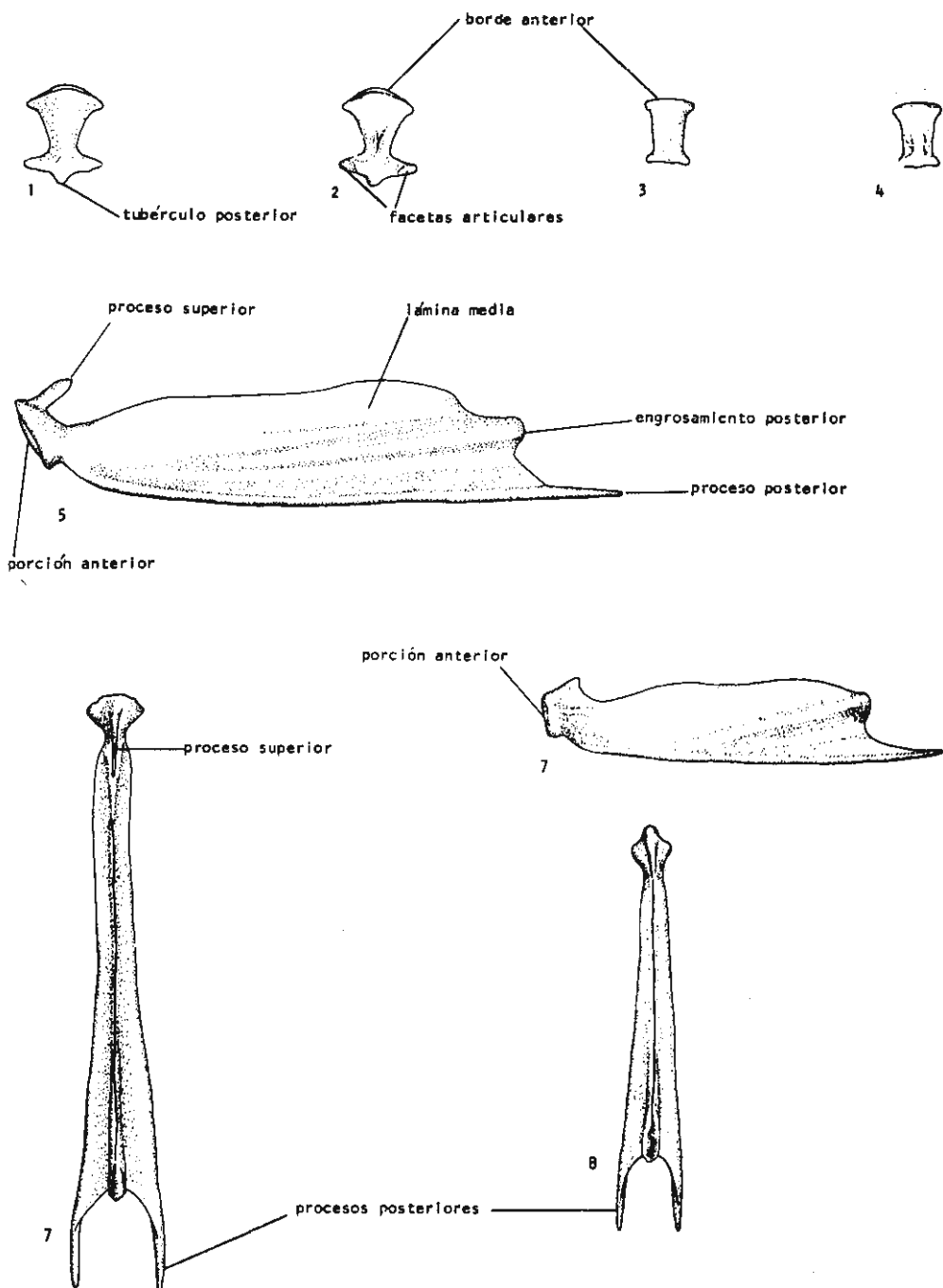
Lám. 15. Cuadrado figs. 1 y 3 vista externa en *M. cephalus* y *M. curema*; figs. 2 y 4 vista interna. Preopérculo figs. 5 y 7 vista externa en *M. cephalus* y *M. curema*; figs. 6 y 8 vista interna.



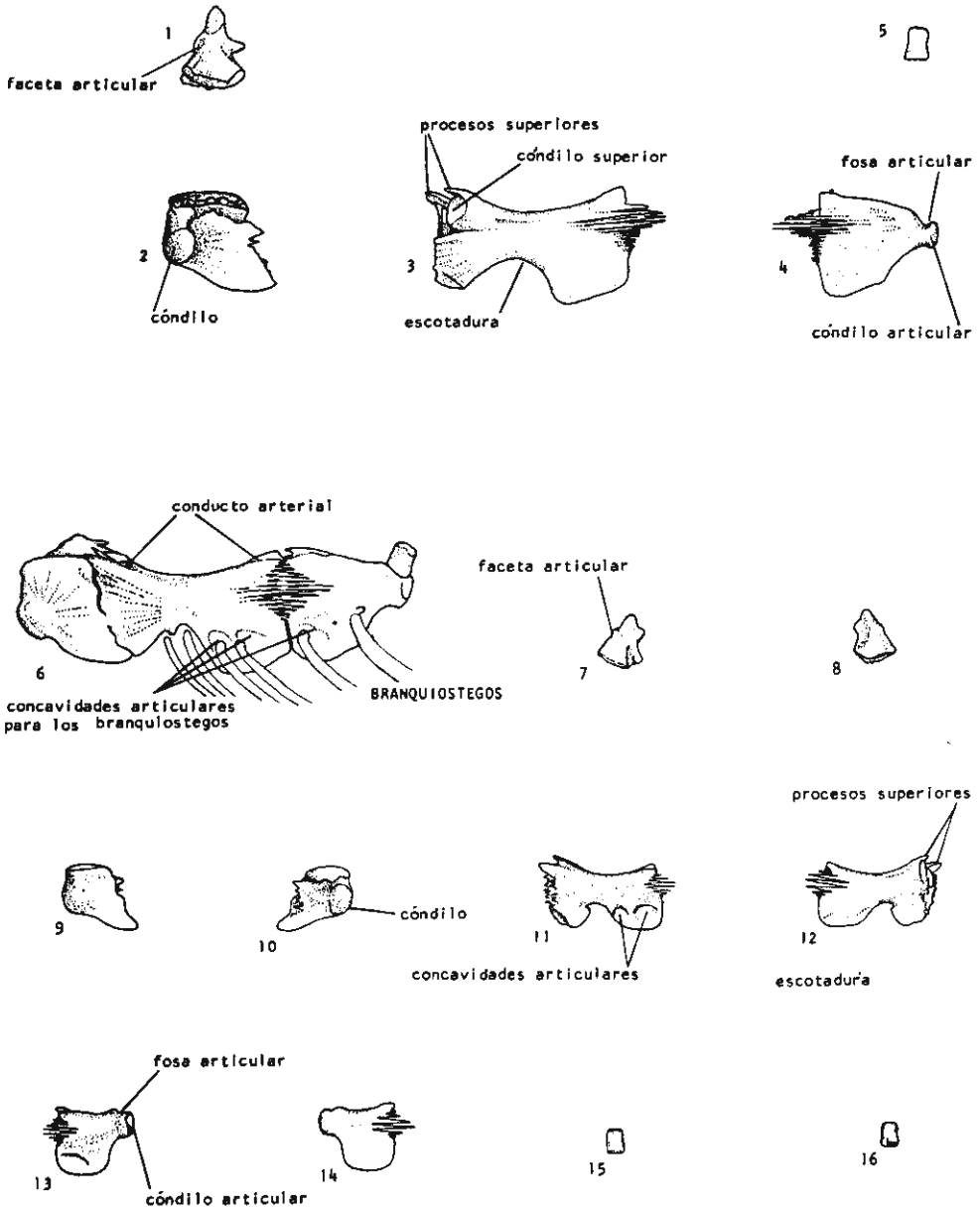
Lám. 16. Opérculo figs. 1 y 3 vista externa en *M. cephalus* y *M. curema*; figs. 2 y 4 vista interna.



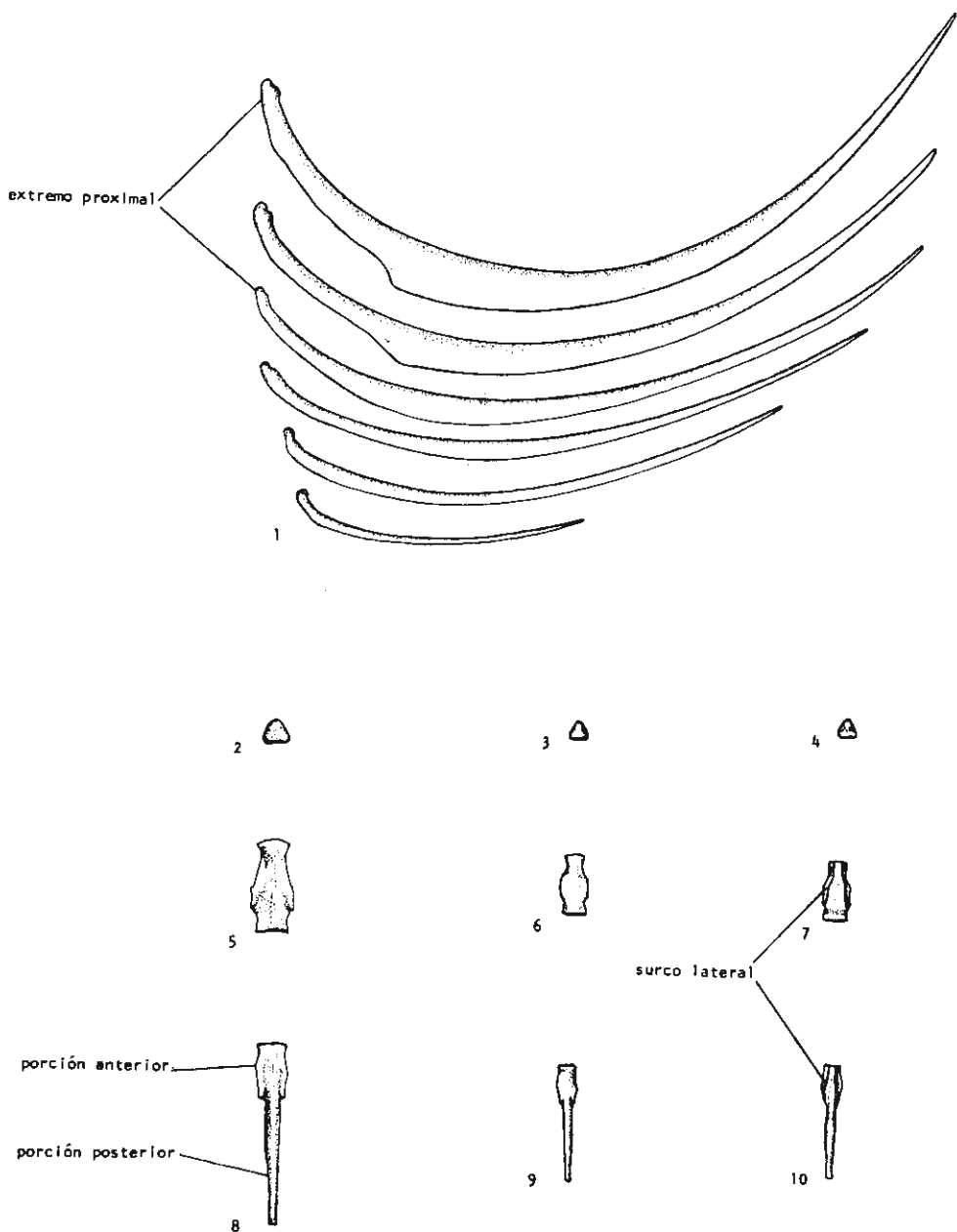
Lám. 17. Subopérculo figs. 1 y 2 vista externa en *M. cephalus* y *M. curvema*. Interopérculo figs. 3 y 5 vista externa en *M. cephalus* y *M. curvema*; figs. 4 y 6 vista interna.



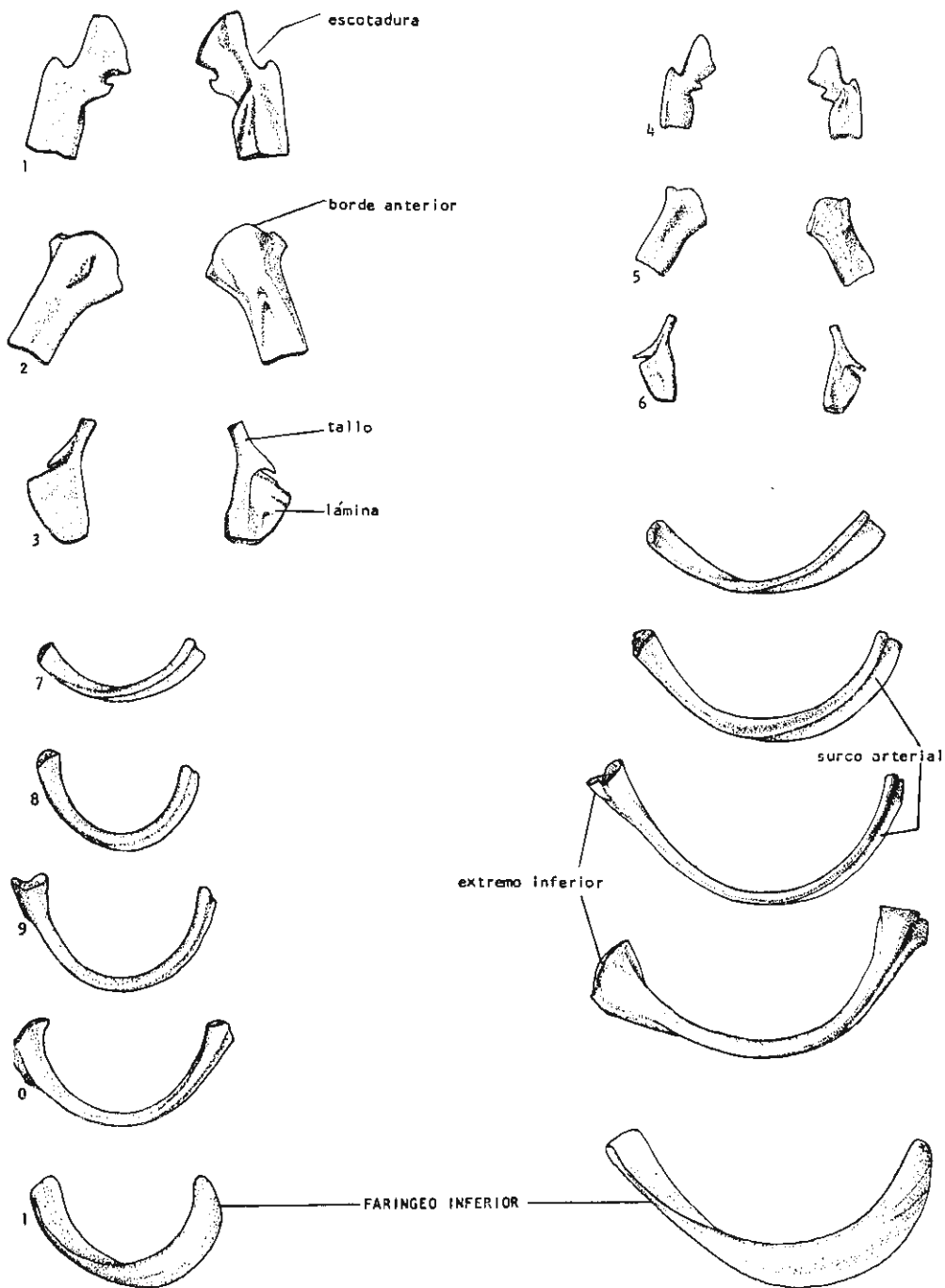
Lám. 18. Glosohial figs. 1 y 3 vista dorsal en *M. cephalus* y *M. curema*; figs. 2 y 4 vista ventral. Urohial figs. 5 y 7 vista lateral en *M. cephalus* y *M. curema*; figs. 6 y 8 vista dorsal.



Lám. 19. Bahiial (porción superior) figs. 1 y 8 vista ventral en *M. cephalus* y *M. curema*; fig. 7 vista dorsal en *M. curema*. Bahiial (porción inferior) figs. 2 y 10 vista interna en *M. cephalus* y *M. curema*; fig. 9 vista externa en *M. curema*. Ceratohial figs. 3 y 12 vista interna en *M. cephalus* y *M. curema*; fig. 11 vista externa en *M. curema*; fig. 13 vista externa en *M. curema*. Interhial figs. 5 y 16 vista interna en *M. cephalus* y *M. curema*; fig. 15 vista externa en *M. curema*. Fig. 6 vista externa de los huesos anteriores, articulados.

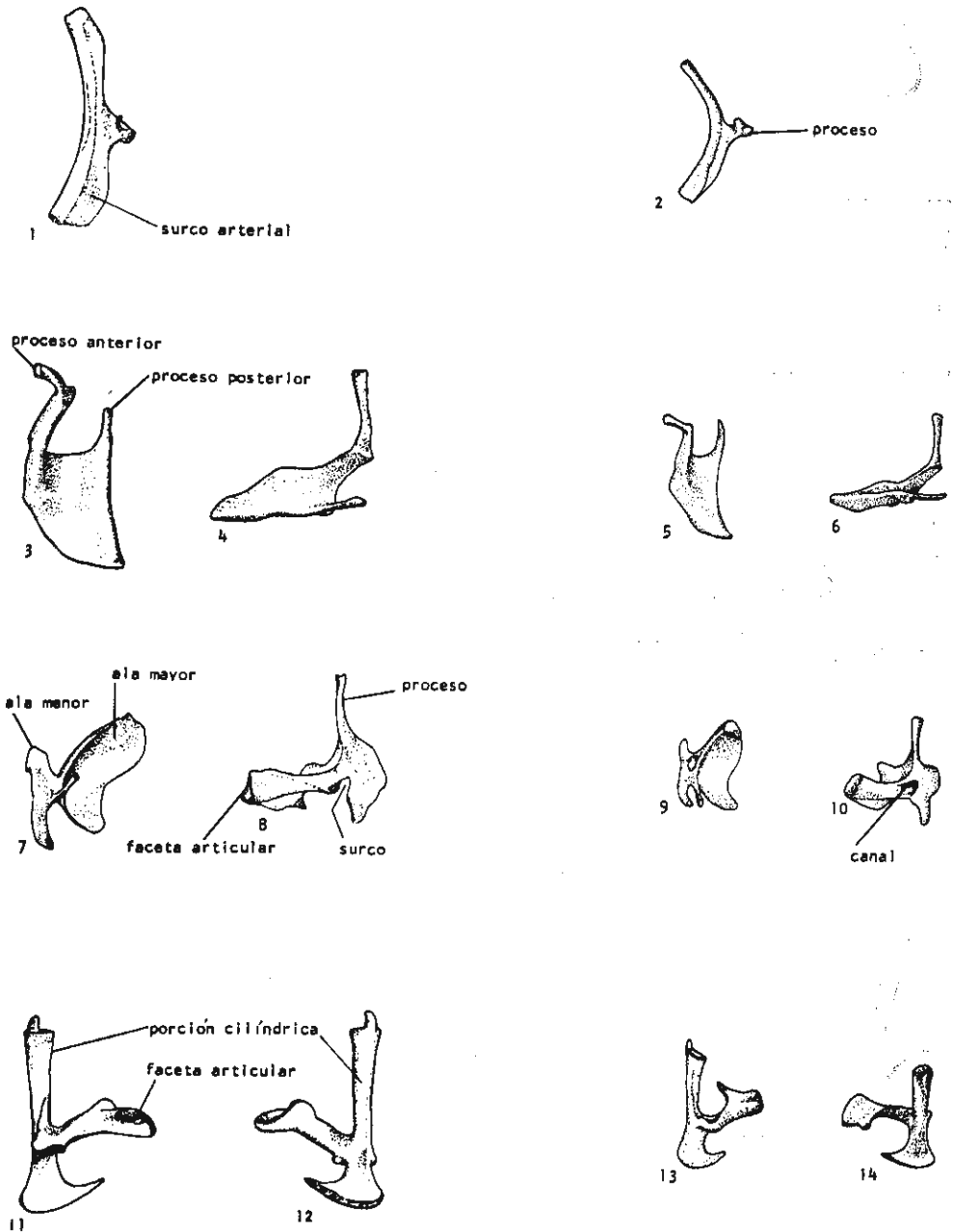


Lám. 20. Branquiostegos fig. 1 vista externa en *M. cephalus*. Primer basibranchial figs. 2 y 3 vista ventral en *M. cephalus* y *M. curema*; fig. 4 vista dorsal en *M. curema*. Segundo basibranchial figs. 5 y 6 vista ventral en *M. cephalus* y *M. curema*; fig. 7 vista dorsal en *M. curema*. Tercer basibranchial figs. 8 y 9 vista ventral en *M. cephalus* y *M. curema*; fig. 10 vista dorsal en *M. curema*.

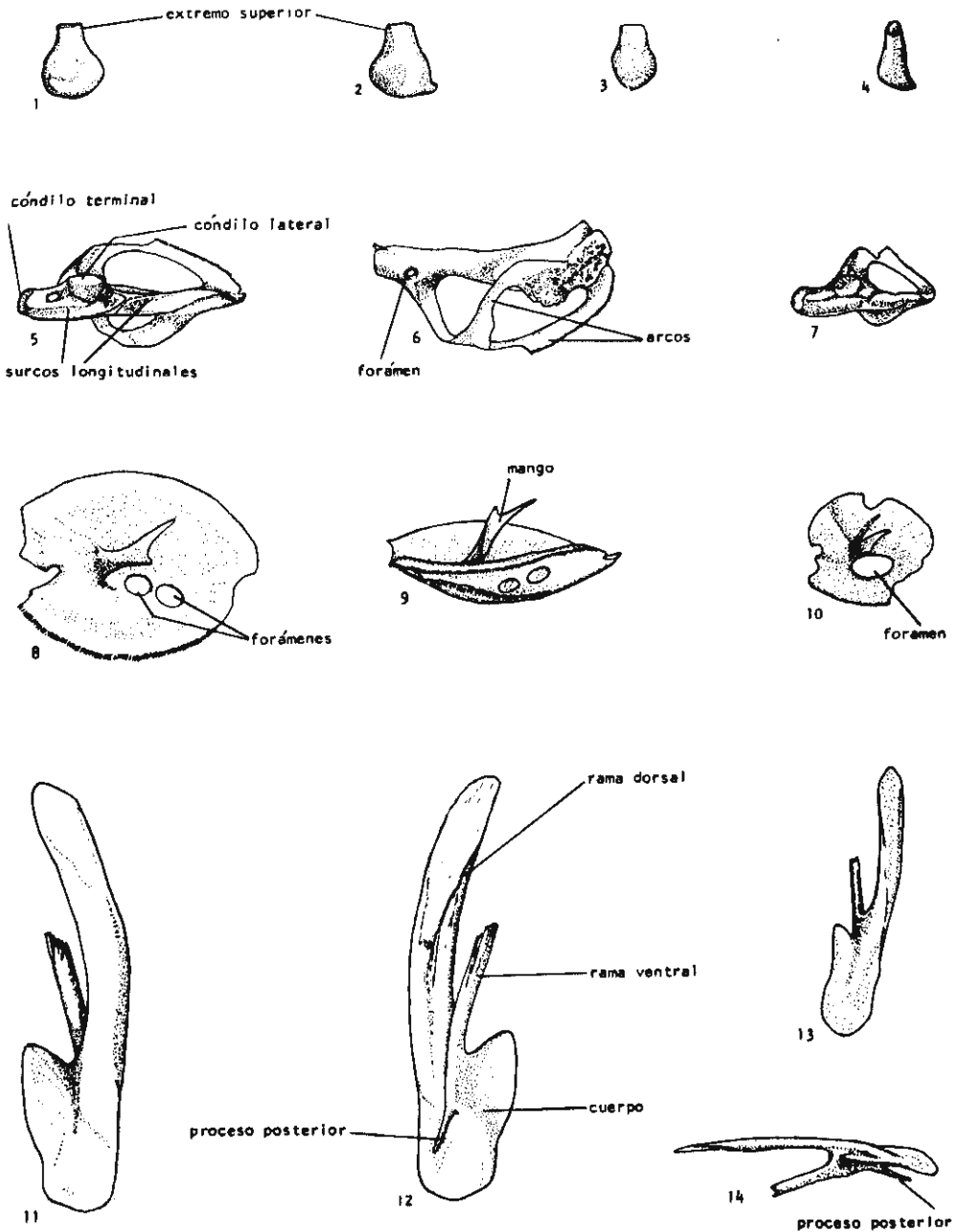


Lám. 21. Primer hipobranquial fig. 1 vistas ventral y dorsal en *M. cephalus*; fig. 4 vistas ventral y dorsal en *M. curema*. Segundo hipobranquial fig. 2 vistas ventral y dorsal en *M. cephalus*; fig. 5 vistas ventral y dorsal en *M. curema*. Tercer hipobranquial fig. 3 vistas ventral y dorsal en *M. cephalus*; fig. 6 vistas ventral y dorsal en *M. curema*. Ceratobranquiales primero al quinto figs. 7 a 10 en *M. curema*; enfrente los mismos huesos en *M. cephalus*.

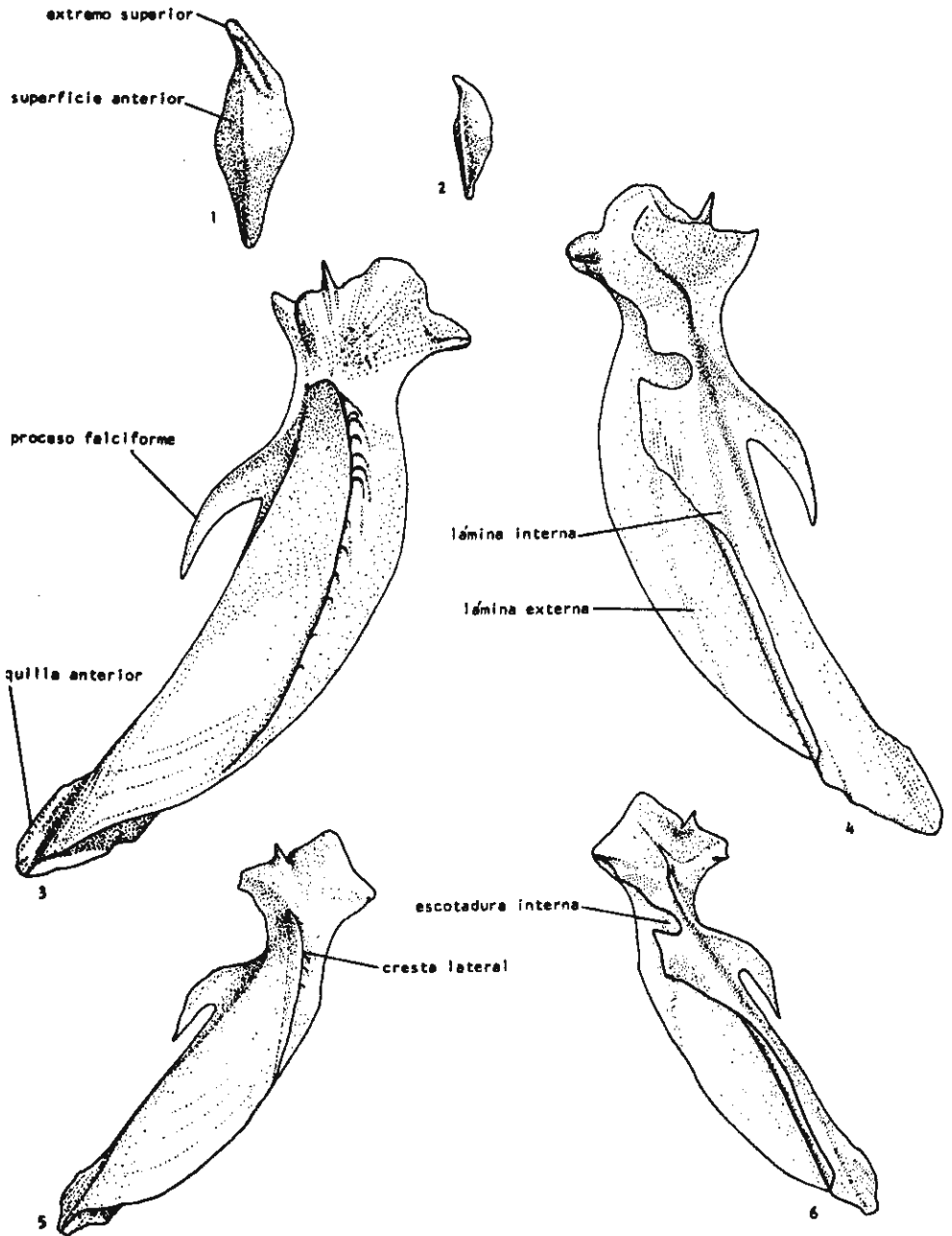




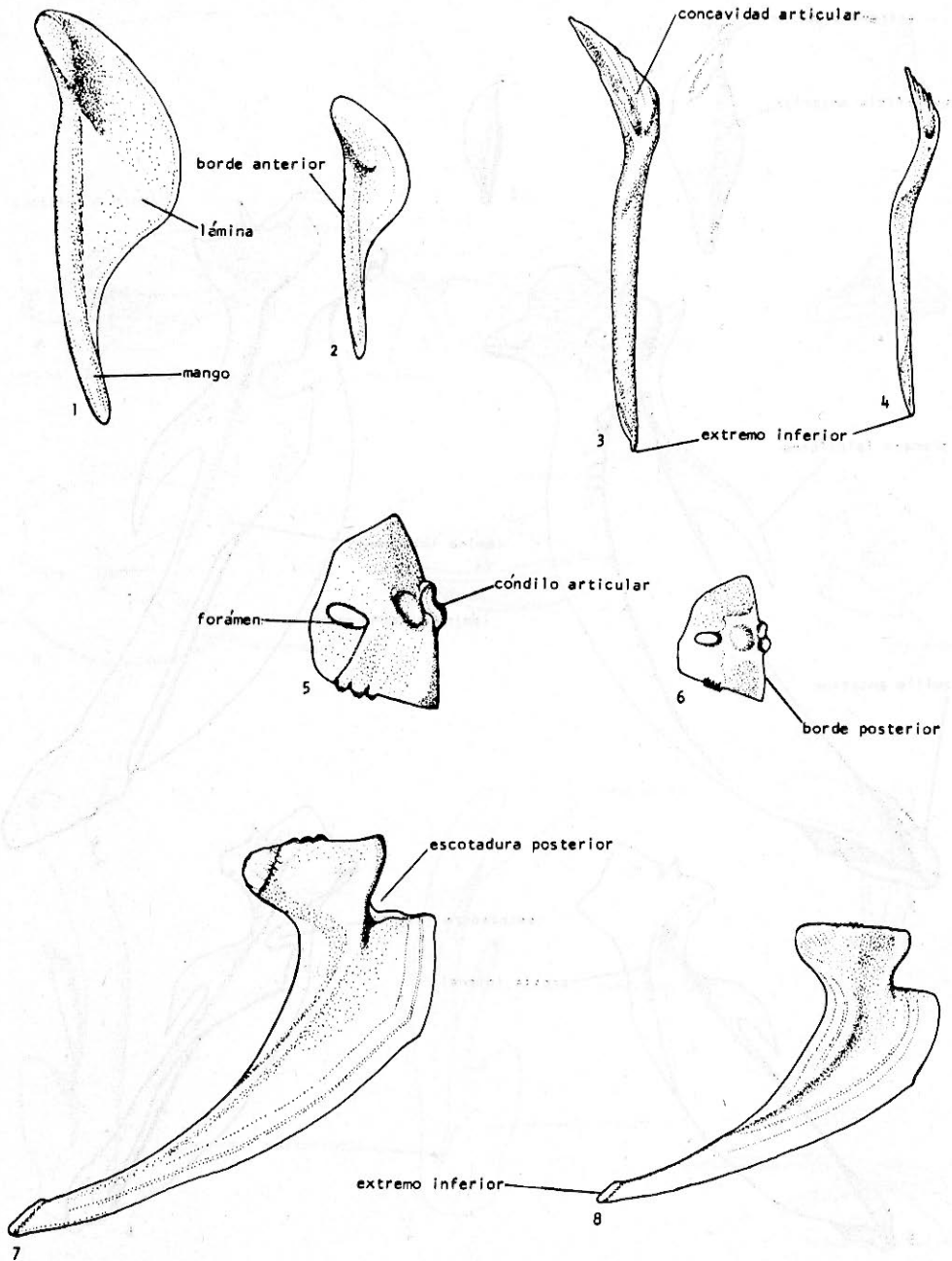
Lám. 22. Primer epibranchial figs. 1 y 2 en *M. cephalus* y *M. curema*. Segundo epibranchial figs. 3 y 4 vista lateral en *M. cephalus*; figs. 5 y 6 en *M. curema*. Tercer epibranchial figs. 7 y 9 vista dorsal en *M. cephalus* y *M. curema*; figs. 8 y 10 vista lateral. Cuarto epibranchial figs. 11 y 13 vista ventral en *M. cephalus* y *M. curema*; figs. 12 y 14 vista dorsal.



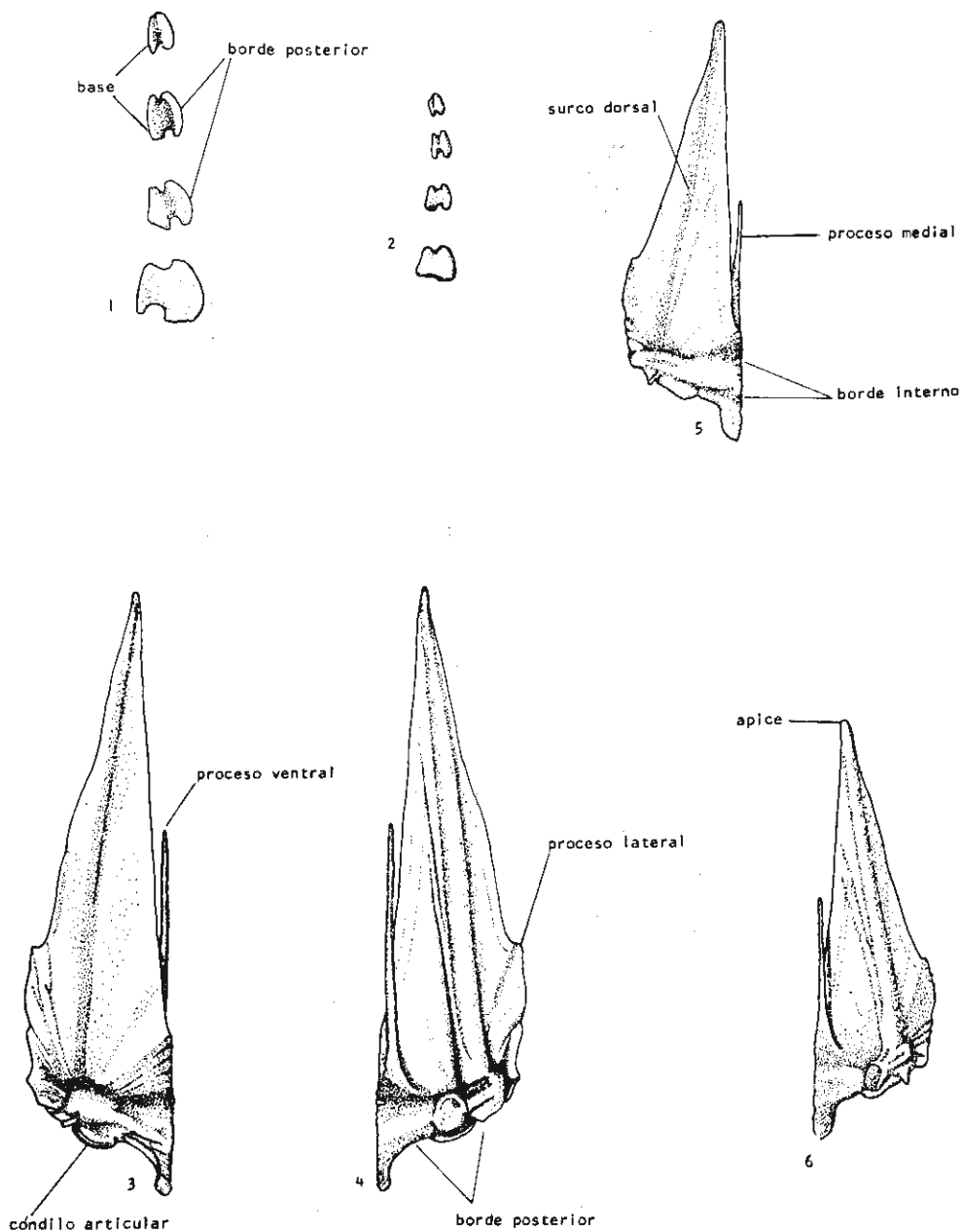
Lím. 23. Suspensorio faríngeo figs. 1 y 3 vista externa en *M. cephalus* y *M. curema*; figs. 2 y 4 vista interna. Faringeo superior (porción superior) figs. 5 y 7 vista dorsal en *M. cephalus* y *M. curema*; fig. 6 vista lateral en *M. cephalus*. Faringeo superior (porción inferior) figs. 8 y 10 vista dorsal en *M. cephalus* y *M. curema*; fig. 9 vista lateral en *M. cephalus*. Postemporal figs. 11 y 13 vista dorsal en *M. cephalus* y *M. curema*; fig. 12 vista ventral en *M. cephalus*; fig. 14 vista lateral en *M. curema*.



Lám. 24. Supracleitrum figs. 1 y 2 vista externa en *M. cephalus* y *M. curema*. Cleitrum figs. 3 y 5 vista externa en *M. cephalus* y *M. curema*; figs. 4 y 6 vista interna.

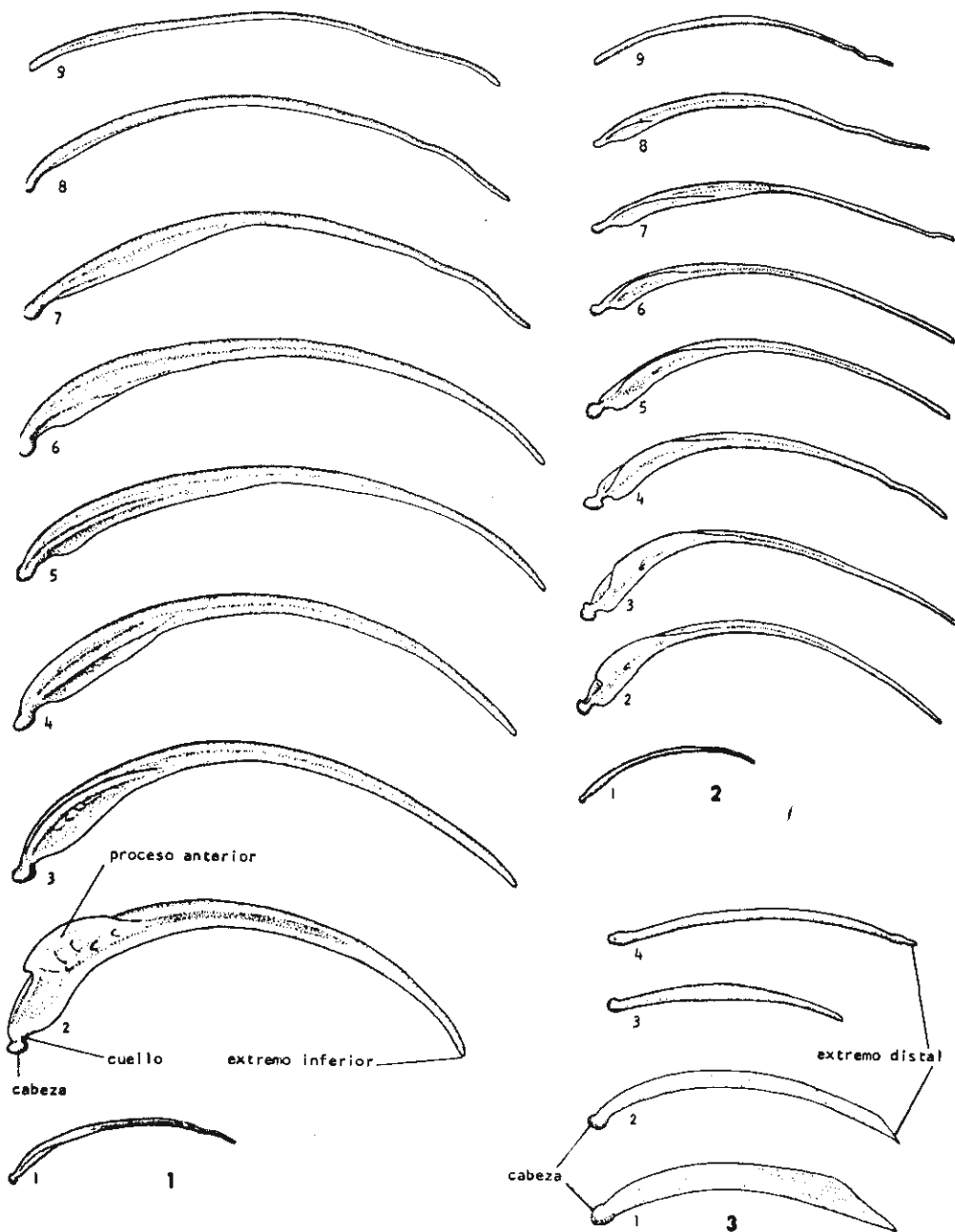


Lám. 25. Postcleitrum superior figs. 1 y 2 vista externa en *M. cephalus* y *M. curema*. Postcleitrum inferior figs. 3 y 4 vista externa en *M. cephalus* y *M. curema*. Escápula figs. 5 y 6 vista externa en *M. cephalus* y *M. curema*. Coracoide figs. 7 y 8 vista externa en *M. cephalus* y *M. curema*.

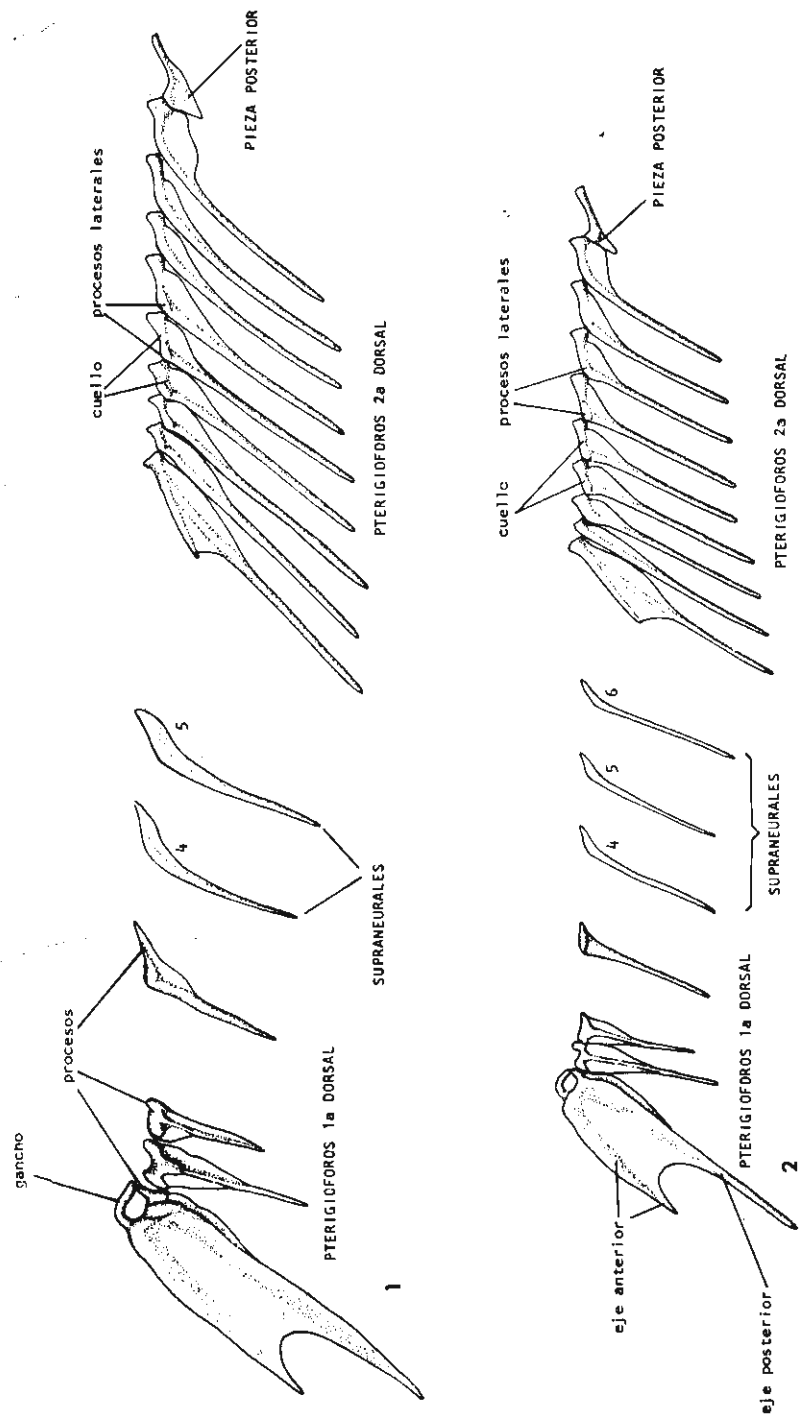


Lám. 26. Actinosteos (Primero al cuarto de arriba hacia abajo) figs. 1 y 2 vista externa en *M. cephalus* y *M. curema*. Basipterigium figs. 3 y 5 vista dorsal en *M. cephalus* y *M. curema* figs. 4 y 6 vista ventral.



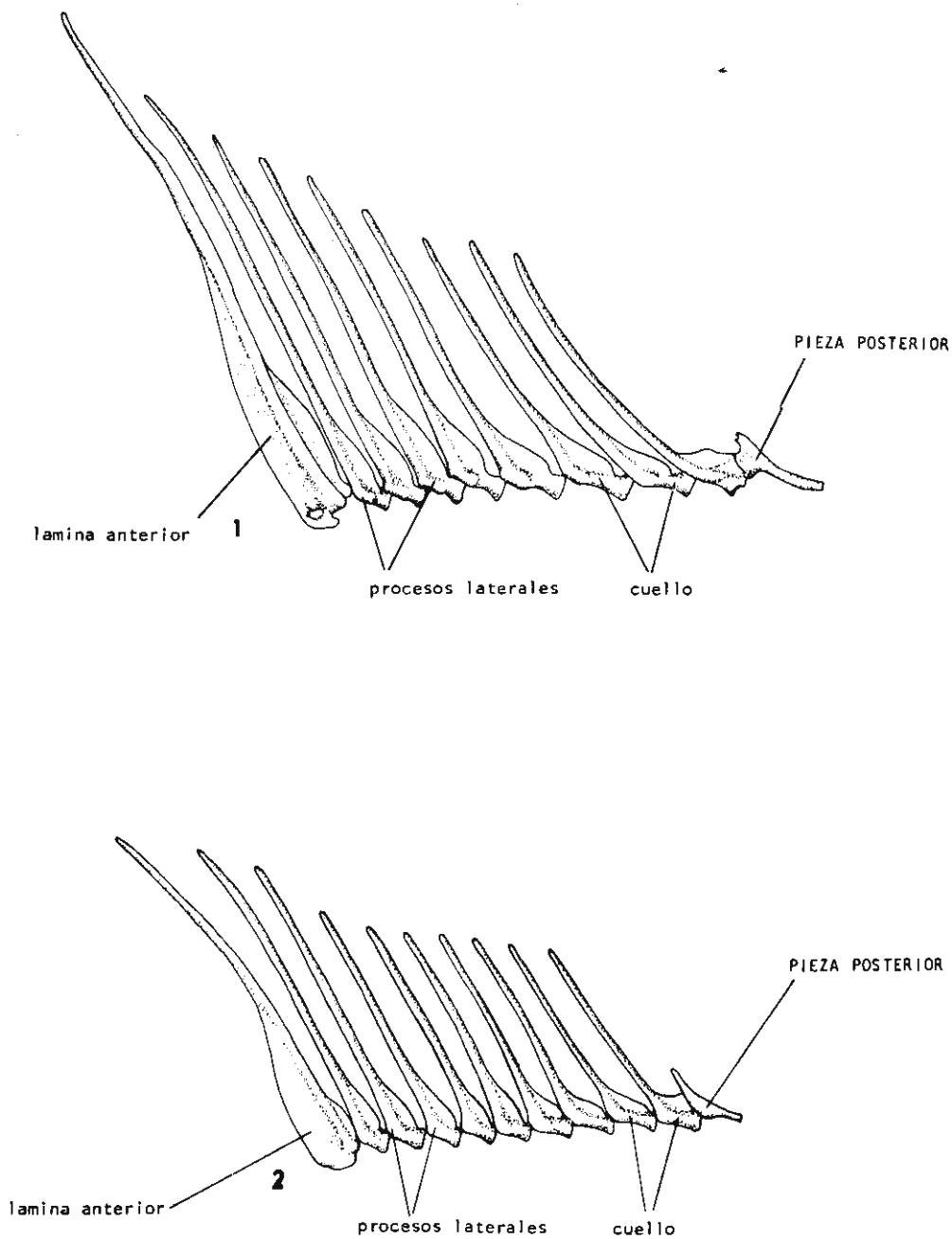


Lám. 28. Costillas pleurales figs. 1 y 2 vista anterior en *M. cephalus* y *M. curema*. Costillas epipleurales fig. 3 en *M. cephalus*.

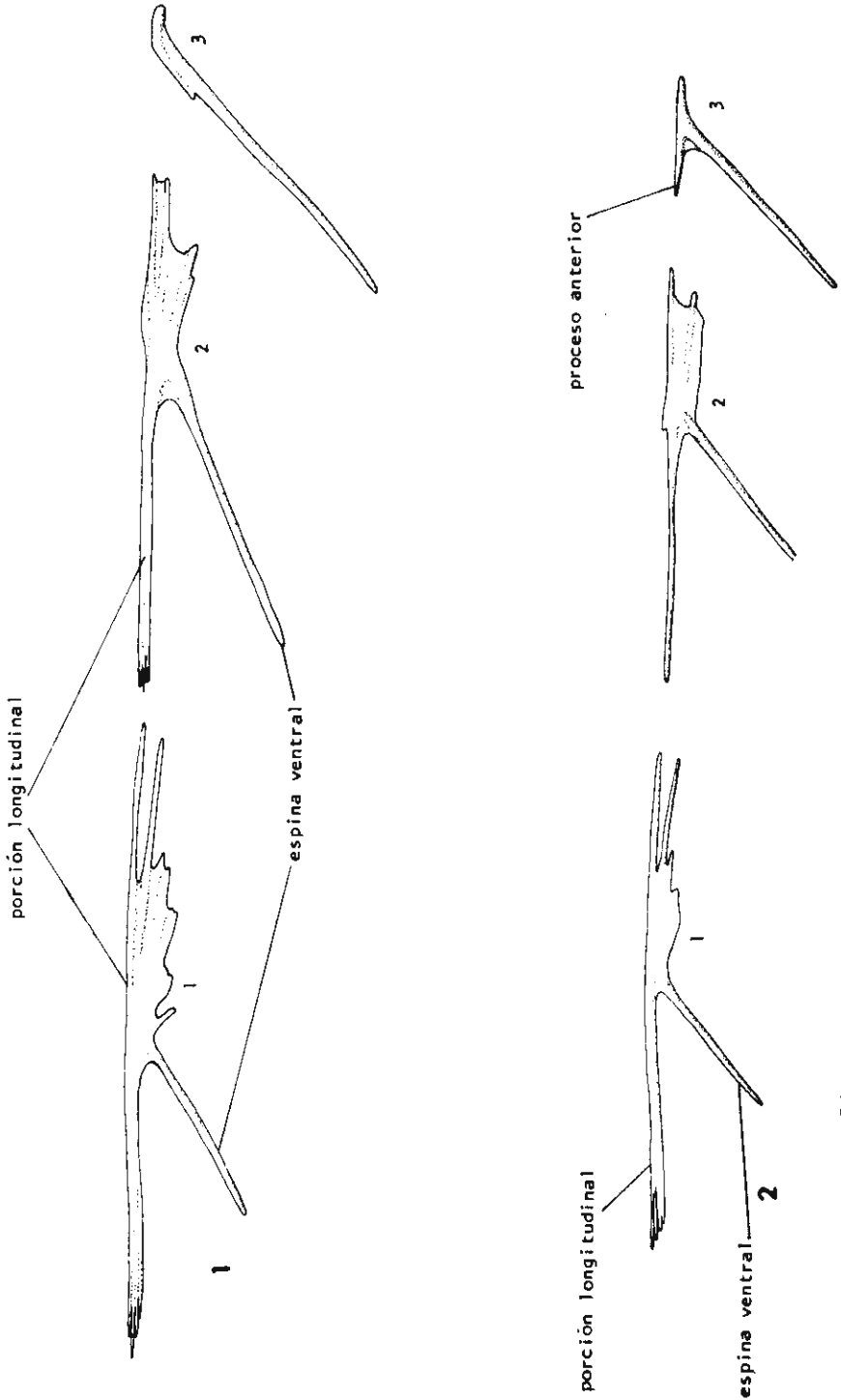


Lám. 29. Figs. 1 y 2 Pterigíoforos primera y segunda aletas dorsales en *M. cephalus* y *M. curema*; supraneurales 4-5 en *M. cephalus* y 4-6 en *M. curema*.





Lám. 30. Pterigióforos aleta anal figs. 1 y 2 en *M. cephalus* y *M. curema*.



Lám. 31. Supraneurales primero al tercero figs. 1 y 2 en *M. cephalus* y *M. curema*.