

## Osteología de la mojarra de mar, *Diapterus auratus* Ranzani (Teleostei: Gerreidae)

## Osteology of the sea mojarra, *Diapterus auratus* Ranzani (Teleostei: Gerreidae)

Abraham Kobelkowsky

Laboratorio de Peces. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco 186, Col Vicentina, México, D.F. C.P. 09340. E-mail: akd@xanum.uam.mx

---

Kobelkowsky A., 2004. Osteología de la mojarra de mar, *Diapterus auratus* Ranzani (Teleostei: Gerreidae). *Hidrobiológica* 14 (1): 1-10

### RESUMEN

En el esqueleto de la mojarra de mar *Diapterus auratus* sobresalen las modificaciones que permiten la gran retractilidad de la mandíbula superior, como son la notable longitud de los procesos ascendentes de los premaxilares y la formación del surco maxilar y la amplia fosa anterior del neurocráneo. La cresta supraoccipital es notablemente alta, mientras que las crestas parietales son discontinuas. De los 6 suborbitales, el tercero lleva una repisa suborbital. El miodomo se encuentra abierto posteriormente. Se reconocen dos huesos extraescapulares. Se cuentan 10 vértebras precaudales y 13 caudales, 3 supraneurales, 17 pterigióforos dorsales y 9 anales. Comparando con otros géneros de gerreidos, se reconoce una uniformidad en el número de estructuras seriadas. Se distingue a la región temporal de la cabeza como la de mayores diferencias, sin embargo, es el urohial el hueso que muestra más diferencias. Se identifica un mayor número de caracteres, que son similares a los del género *Eugerres*.

**Palabras clave:** *Diapterus*, Gerreidae, anatomía, osteología.

### ABSTRACT

In the skeleton of the sea mojarra *Diapterus auratus*, modifications relative to the protractible upper jaw are noticeably, such as the great length of de premaxillary ascending processes, passing through the maxillary groove and lodging in the anterior fossa of the neurocranium. The supraoccipital crest is remarkably high, while parietal crests are discontinuous. From the 6 suborbitals, the third one bears a subocular shelf. The myodorus has a posterior opening. Two extrascapular bones are present. Ten precaudal and 13 caudal vertebrae, 3 supraneurals, 17 dorsal and 9 anal pterygiophores are counted. Comparing with other gerreid genera, a homogeneity in the number of repeated structures is recognized. The temporal region of the head is where most differences are found; however, urohyal is the more variable bone among genera. More characters similar to those of *Eugerres* are identified.

**Key Words:** *Diapterus*, Gerreidae, anatomy, osteology.

## INTRODUCCIÓN

La familia Gerreidae está constituida de acuerdo con Nelson (1994) por ocho géneros, de los cuales *Eugerres*, *Diapterus*, *Eucinostomus*, *Gerres* y *Ulaema* se encuentran en ambos litorales de México. Por la abundancia de varias especies de gerreidos en los litorales mexicanos, estos constituyen una importante pesquería artesanal (Ruiz, 1978). Se considera de importancia potencial para su cultivo a *Euci-*

*nostomus argenteus* Ranzani en Estados Unidos de Norteamérica (Bardach *et al.*, 1986).

Entre los escasos trabajos anatómicos sobre gerreidos se encuentran los de Gregory (1959), quien solamente ilustra el aspecto externo del esqueleto cefálico de *Gerres lineatus* Ranzani; Decker y Greenfield (1987), quienes diferencian someramente la dentición faríngea de *Eugerres* y *Diapterus*; el de Cyrus y Blaber (1982) sobre elementos bucales de *Gerres*,

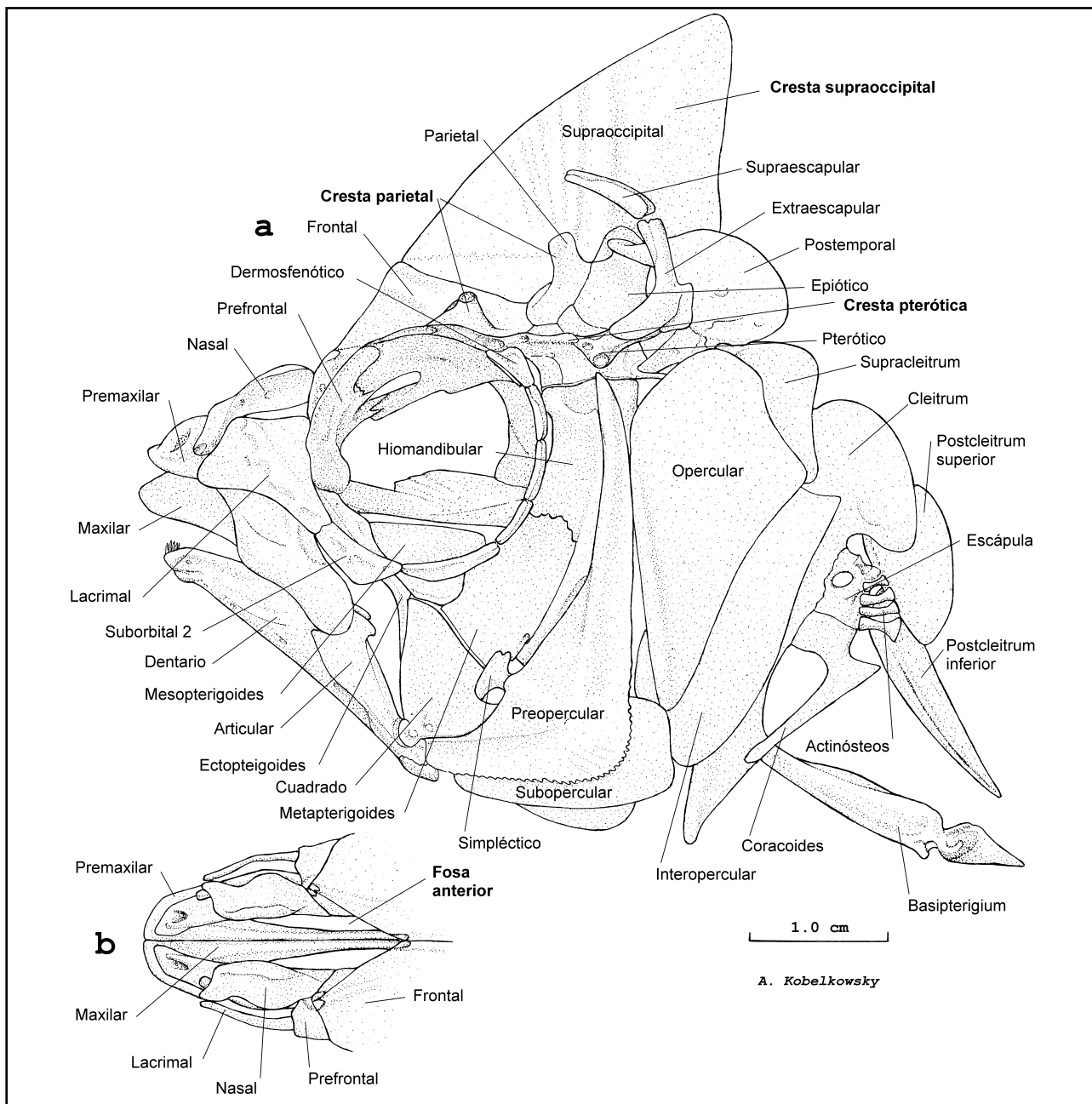


Figura 1. Esqueleto cefálico de *Diapterus auratus*. a) Vista lateral izquierda del neurocráneo, branquiocráneo y esqueleto apendicular. b) Vista dorsal de la fosa anterior.

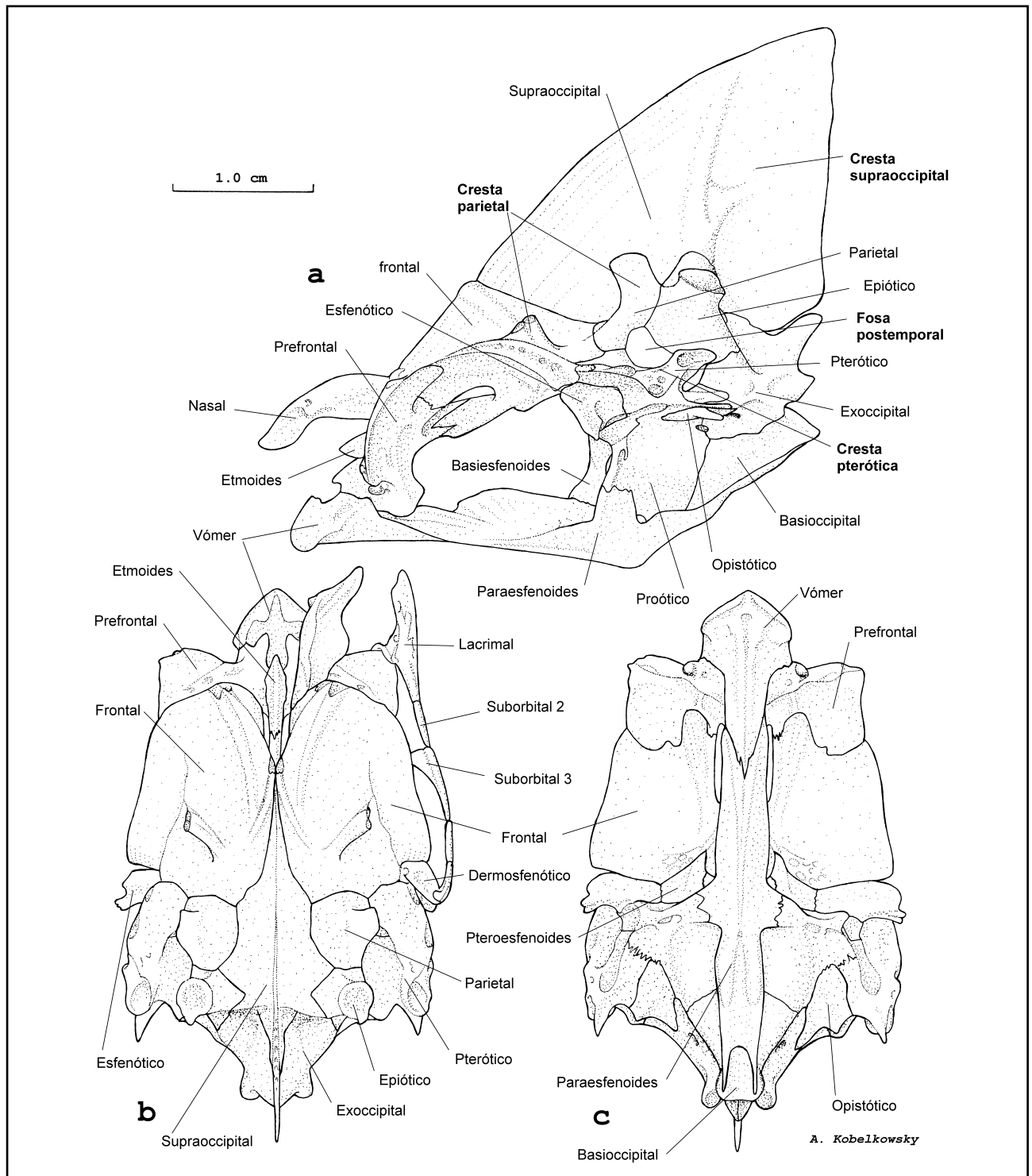


Figura 2. Neurocráneo de *Diapterus auratus*. a) Vista lateral izquierda. b) Vista dorsal. c) Vista ventral.

y el de Kobelkowsky y Alemán-Rivero (2000) sobre el branquicráneo de *Diapterus auratus* Ranzani. Los trabajos más completos, sin embargo, son los de Andreatta (1979) y Andreatta y Barbieri (1981), quienes describen el cráneo de *Diapterus*

*brasilianus* (Cuvier) y la osteología caudal de algunas especies de *Diapterus* y *Eucinostomus*. Aspectos de la biología de gerreidos mexicanos son estudiados por Chávez y Hammann (1989) y Aguirre-León y Díaz-Ruiz (2000).

Con el objeto de disponer de un patrón anatómico para los gerreidos, se describe la osteología de la mojarra de mar, *Diapterus auratus* Ranzani.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se prepararon 30 esqueletos de *D. auratus* mediante descarnado manual y el uso de escarabajos derméstidos. La descripción del esqueleto se realizó organizando por conjuntos de huesos, de acuerdo con la siguiente lista de unidades funcionales: Neurocráneo (Región olfatoria, Región orbital, Región ótica, Región basal), Branquiocráneo (Región hiomandibular, Región Hiobranquial), Esqueleto apendicular (Cintura escapular, Cintura pélvica), Columna vertebral (Vértebras y complejo caudal, Costillas), Soportes de aletas impares (Pterigióforos, Supraneurales).

La terminología de los huesos del cráneo se basó en el criterio de Gregory (1959), mientras que la terminología de los músculos siguió el criterio de Winterbottom (1974).

Se comparó el esqueleto de *Diapterus auratus* con el de *Eugerres plumieri* (Cuvier), *Eugerres brasiliensis*, *Diapterus rhombus* (Cuvier), *Eucinostomus melanopterus* (Bleeker), *Eucinostomus argenteus* Baird y Girard, *Eucinostomus gula* (Cuvier) y *Gerres cinereus* (Walbaum), señalándose las diferencias más notables.

## RESULTADOS

**Neurocráneo** (Figura 1, 2). El neurocráneo de *Diapterus auratus* es más alto que largo, tiene la cresta supraoccipital notablemente alta, las crestas parietales son discontinuas y las pteróticas portan numerosos orificios de la línea lateral. El perfil ventral muestra un marcado ángulo, correspondiente al paraesfenoides.

La región olfatoria muestra la fosa anterior (Figura 1 b), que alberga los procesos ascendentes marcadamente largos de los premaxilares, y está delimitada por los frontales, etmoides laterales, nasales y el etmoides. El vómer, robusto y sin dientes, sobresale hacia delante; un cartílago se dispone entre éste, el etmoides y los prefrontales. Los nasales son amplios, curvados y con la punta anterior orientada hacia fuera.

En la región orbital la cresta del paraesfenoides y parte del basiesfenoides forman parte del tabique interorbital. La serie suborbital está formada por 6 huesos (Figura 1 a), de los cuales los dos primeros son poligonales, siendo el número 1 o lacrimal más amplio; el número 3 forma una repisa subocu-

lar puntiaguda; el 4 y el 5 son delgados; y el 6 o dermosfenótico es más abierto y se acopla al esfenótico.

En la región ótica se forma la fosa posttemporal, que en parte es cartilaginosa y está delimitada por el epiótico, el parietal y el pterótico. Es notable la faceta articular del epiótico, que recibe la rama superior del posttemporal; del extremo posterior del pterótico se continúan hacia arriba los huesos extraescapular y supraescapular, con una rama de la línea lateral.

En la región basal se observa el *foramen magnum*, delimitado por el basioccipital y los exoccipitales; la cara posterior del basioccipital está orientada hacia arriba para acoplarse al primer centro vertebral. La abertura posterior del miódomo, está delimitada por el paraesfenoides y el basioccipital. El paraesfenoides forma ventralmente dos protuberancias que reciben a los huesos faríngeos superiores.

**Branquiocráneo** (Figuras 3,4). El branquiocráneo o esqueleto visceral de *Diapterus auratus* está conectado directamente con el neurocráneo mediante los huesos palatino, hiomandibular, y faringobranquial 1.

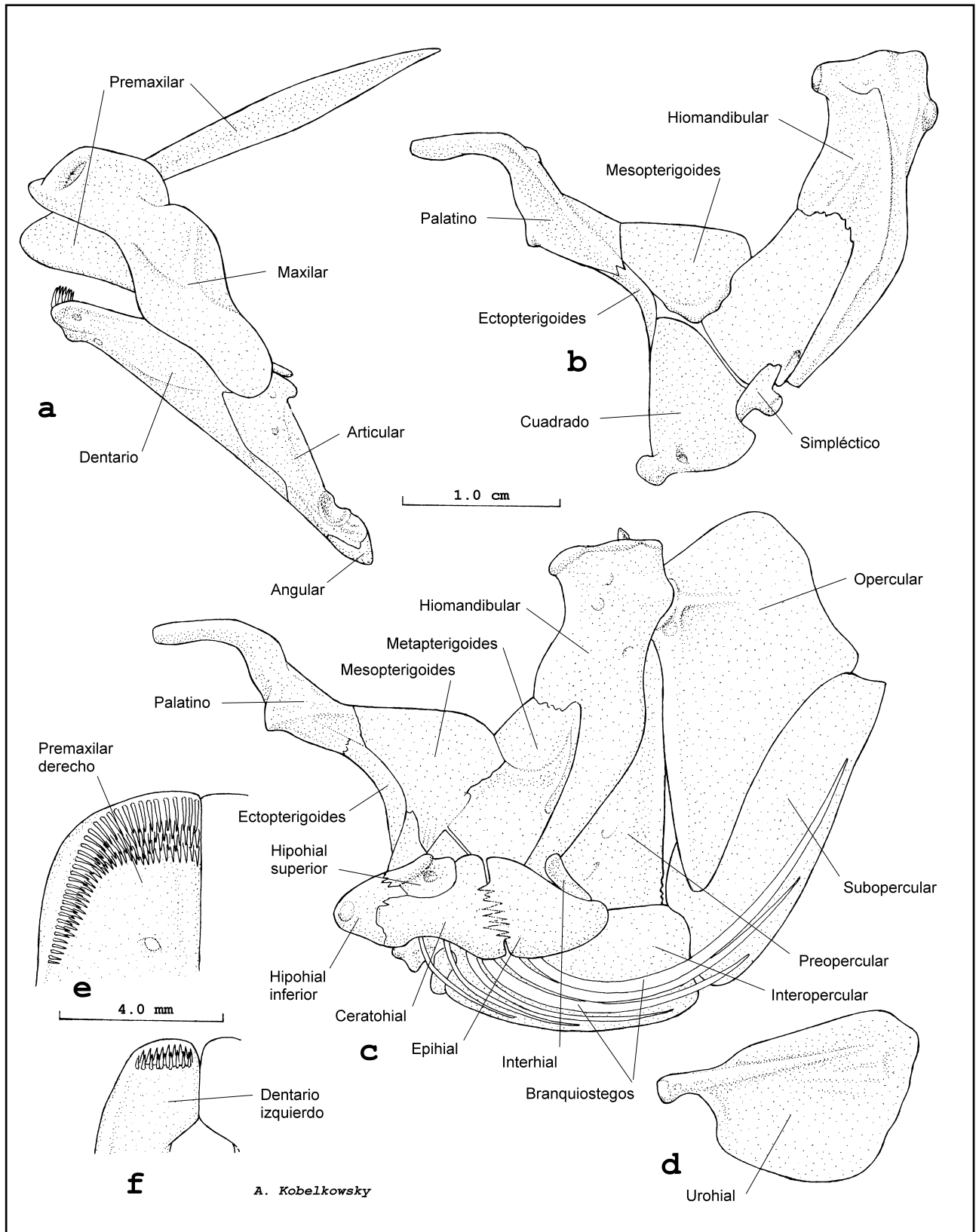
Región hiomandibular. Se encuentra formada por el arco mandibular y la serie hiopalatina.

El arco mandibular (Figuras 1 a, 3 a) está constituido por los huesos premaxilar, maxilar, dentario, articular, angular y esplenial. La gran retractilidad de la mandíbula superior implica una gran longitud de los procesos ascendentes de los premaxilares, una amplia cavidad que los alberga entre los prefrontales, frontales, nasales y etmoides (Figura 1 b) y la formación de una sínfisis de los procesos internos de los maxilares.

El prominente proceso ascendente del premaxilar forma un ángulo de cerca de 45° con relación al proceso horizontal. Este hueso lleva un conjunto de dientes setiformes, que es amplio cerca del borde anterior del hueso y se adelgaza por el borde lateral. El maxilar es plano, tiene un aspecto lateral escalonado y forma un proceso interno, que conecta con el correspondiente del otro lado, conformando una sínfisis maxilar y el denominado surco maxilar, por el que se deslizan los procesos ascendentes de los premaxilares; recibe, en sitios diferentes, dos tendones del músculo aductor mandibular.

El dentario es esbelto anteriormente y tiene una escotadura posterior triangular que recibe al articular; lleva cerca de su borde anterior un conjunto pequeño de dientes setiformes (Figura 3 b). El articular tiene un proceso coronoides diminuto y cerca de su extremo posterior está la fosa articular que recibe al cuadrado. El dentario y el articular forman un conjunto, en la cara interna, la fosa mandibular en la cual se

Figura 3. Branquiocráneo de *Diapterus auratus*. a) Vista lateral del arco mandibular. b) Vista lateral de la serie hiopalatina. c) Vista interna (del lado derecho) de las series hiopalatina y opercular y del aparato hioideo. d) Vista lateral izquierda del urohial. e) Vista ventral de la dentición del premaxilar. f) Vista dorsal de la dentición del dentario.



inserta el paquete *Aw* del músculo *adductor mandibulae*. El angular es pequeño, tiene forma de L y constituye el extremo posterior de la mandíbula inferior. El esplenial es semicircular, notablemente pequeño y se ubica en el extremo posterior de la fosa mandibular.

La serie hiopalatina (Figuras 3 b, c) comprende huesos tanto del paladar, como de la suspensión mandibular. En *D. auratus* ningún elemento de esta serie lleva dientes. El palatino muestra el proceso anterior largo y curvado, se articula posteriormente con el mesopterigoides y el ectopterigoides y mediante un ligamento se une al prefrontal. El mesopterigoides es laminar, relativamente corto y recibe parte del músculo *adductor arcus palatini*. El ectopterigoides es angosto, curvo y sin dientes. El cuadrado es laminar, lleva una escotadura posterior y un cóndilo inferior que recibe al articular; su superficie externa está cubierta por un paquete del músculo aductor mandibular. El simpléctico es el hueso más pequeño de la serie, colocado en la escotadura posterior del cuadrado; se articula con el preopercular mediante un cóndilo. El metapterigoides es laminar, amplio y muestra un área superior cóncava que alberga parte del músculo aductor del arco palatino. El hiomandibular es el elemento más grande de la serie; se articula mediante dos cóndilos superiores con el esfenótico y el pterótico, respectivamente, y mediante un cóndilo posterior con el opercular; a lo largo de un reborde lateral recibe al preopercular; su porción inferior o mango se curva hacia delante y termina cerca del simpléctico y del interhial; en la superficie lateral del hiomandibular se origina gran parte del músculo aductor mandibular.

Región hiobranquial (Figuras 3c,4). Se encuentra formada por el aparato hioideo, la serie opercular y el aparato branquial. El aparato hioideo (Figuras 3 c) está suspendido desde el hiomandibular, mediante un ligamento, por el interhial; este hueso es pequeño y cilíndrico. El epihial es triangular, se une fuertemente al ceratohial y soporta los dos branquiostegos más posteriores. El ceratohial tiene forma de reloj de arena y soporta cuatro branquiostegos. El hipohial inferior es triangular, se une al ceratohial y forma un cóndilo anterior mediante el cual se une a su homólogo del otro lado. El hipohial superior se encuentra sobre el ceratohial y lleva un foramen para el paso de la arteria hioidea. El glosohial o hueso de la lengua es un elemento impar, aplanado dorsoventralmente y sin dientes, que se orienta hacia delante; se articula con los dos hipohiales inferiores y con basibranquial 1.

El urohial (Figura 3 d), laminar y de posición vertical, se une mediante un ligamento a los cóndilos de los hipohiales inferiores y recibe a los músculos *sternohyoideus* que se originan en los cleitra. Los radios branquiostegos se encuentran en número de 6, son planos, curvos y están soportados por el ceratohial y el epihial; sostienen la membrana branquial, que

se une al borde del opérculo.

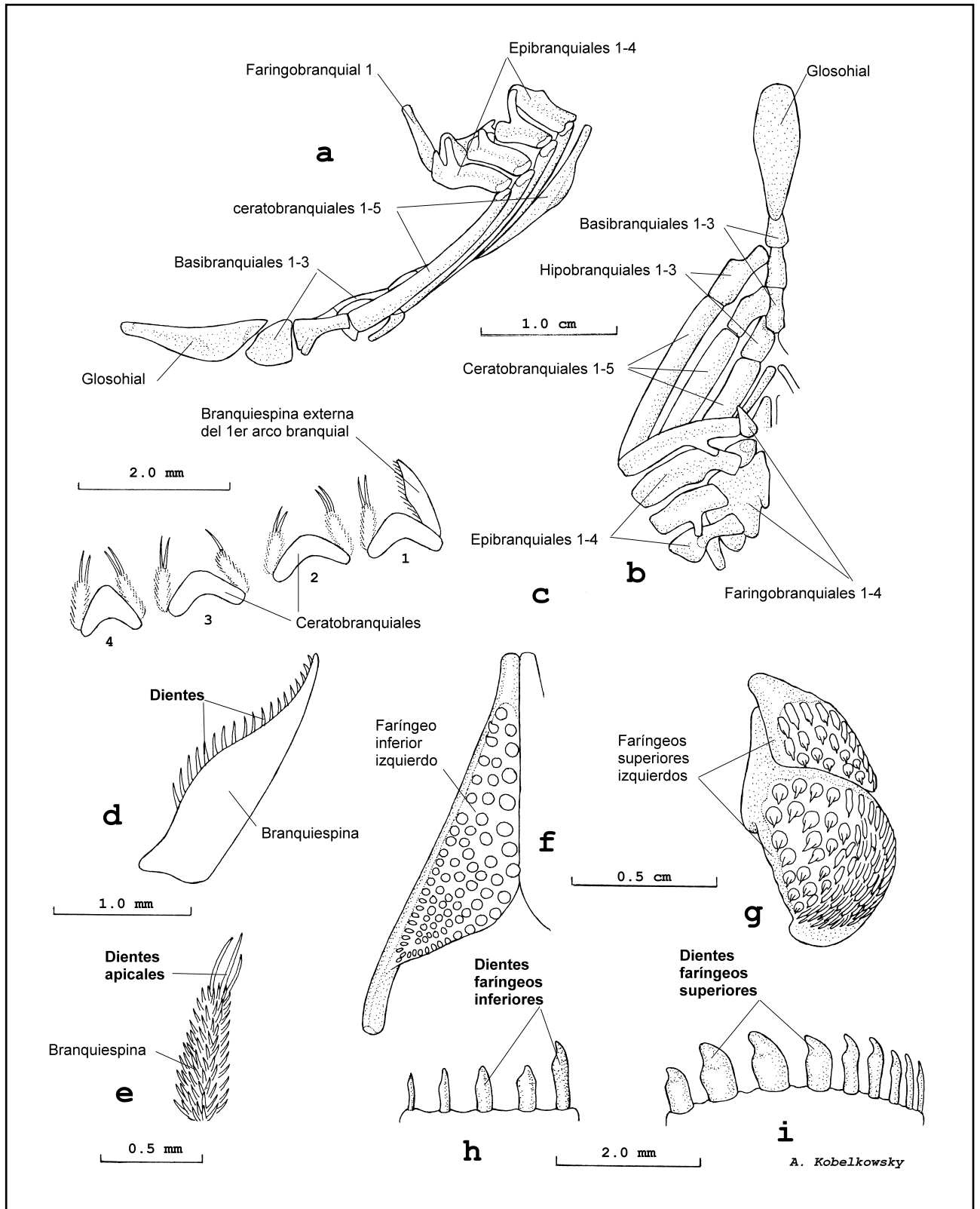
La serie opercular (Figura 1 a, 3 c) está constituida por cuatro elementos laminares, de los cuales el opercular se articula mediante una fosa al cóndilo posterior del hiomandibular. Desde dicha fosa se extiende horizontalmente un reborde que delimita el área de inserción de los músculos *dilatator operculi* y *levator operculi*. El preopercular es alargado, en forma de L, con el borde inferior aserrado; se acopla fuertemente con el hiomandibular y el cuadrado. El interopercular es rectangular y se une anteriormente, mediante un ligamento, con el angular. El subopercular es curvo y con un proceso anterior que se interpone entre el opercular y el preopercular; su extremo posterosuperior es agudo.

El aparato branquial (Figura 4 a, b) se encuentra suspendido desde la región ótica del neurocráneo, por el faringobranquial 1, el cual es delgado y cilíndrico. El faringobranquial 2 es piriforme y lleva dientes de grosor mediano. El faringobranquial 3 es más amplio y ovalado y posee dientes que varían de setiformes a gruesos (Figura 4 g); su borde interno es grueso y recibe dorsalmente a los músculos *obliquus dorsalis* y *retractor dorsalis*. El faringobranquial 4 es ovalado y porta dientes delgados.

Los epibranquiales son huesos de longitud mediana, que muestran externamente el surco para las arterias branquiales, e internamente tienen branquiespinas cortas. El epibranquial 1 cuenta con dos procesos orientados hacia arriba, uno de los cuales se articula con el faringobranquial 1 y el otro recibe al músculo *levator externus I*. El epibranquial 2 muestra un doblez y un proceso triangular que alberga al músculo *levator externus II*; por su extremo proximal recibe al músculo oblicuo dorsal anterior. El epibranquial 3 es corto, recibe al músculo *levator externus III* y mediante un proceso dorsal largo recibe al músculo *obliquus dorsalis*; desde dicho proceso parte un ligamento hacia el epibranquial 4. El epibranquial 4 tiene un proceso que recibe al músculo *levator externus IV* y al músculo *levator posterior*.

Los ceratobranquiales 1, 2, 3 y 4 son largos, curvos y muestran externamente el surco para las arterias branquiales, e internamente llevan dos hileras de branquiespinas (Figura 4 c). Las ocho branquiespinas de la hilera externa del ceratobranquial 1 son triangulares, relativamente cortas y tienen dos series de dientes pequeños y delgados; mientras que las de la hilera interna del mismo hueso y ambas hileras de los ceratobranquiales 2 a 4 son pequeñas, cilíndricas y cubiertas por numerosos dientes muy pequeños y con dos o tres dientes setiformes en la punta (Figura 4 d,e). El número de branquiespinas en la rama inferior del primer arco branquial es de 10 a 11. El ceratobranquial 5 o hueso faringeo inferior (Figura 4 f), es triangular, con un proceso anterior y otro pos-

Figura 4. Branquiocráneo de *Diapterus auratus*. a) Vista lateral del aparato branquial. b) Vista dorsal del aparato branquial, c) Corte transversal de los ceratobranquiales 1 a 4. d) Branquiespina externa del ceratobranquial 1. e) Branquiespina de los ceratobranquiales 1 a 4. f) Vista dorsal del hueso faríngeo inferior. g) Vista ventral de los huesos faríngeos superiores. h) Hilera transversal de dientes del faríngeo inferior. i) Hilera transversal de dientes del faringobranquial 3.



terolateral que mediante el músculo *adductor V* se une al extremo posterior del ceratobranquial 4. Los huesos faríngeos superior e inferior llevan dientes terminados en una punta curvada y varían de setiformes a robustos.

Los hipobranquiales son tres huesos pequeños cóncavos ventralmente, que tienen procesos pequeños orientados hacia abajo que protegen a la aorta ventral. El hipobranquial 1 lleva un proceso adicional, uniéndose a los basibranquiales 1 y 2. El hipobranquial 2 se articula a los basibranquiales 2 y 3. El hipobranquial 3 se une al basibranquial 3 y su proceso ventral es largo.

Los basibranquiales son tres huesos impares, que unen los arcos branquiales de ambos lados. El basibranquial 1 es aplanado lateralmente y se une anteriormente con el glosihial. El basibranquial 2 es el más corto de estos elementos. El basibranquial 3 es alargado y esbelto posteriormente.

**Esqueleto apendicular** (Figura 1a). Cintura escapular. Se encuentra unida al neurocráneo mediante el posttemporal y está formada por 11 elementos, además de los dos huesos extraescapulares. Soporta la aleta pectoral, mediante el cóndilo de la escápula y los cuatro actinósteos.

El posttemporal tiene dos procesos, de los cuales el superior articula con el epiótico, mientras que el inferior lo hace con el opistótico; su porción escamosa es amplia y redondeada. El supracleitrum es triangular, laminar, con el borde anterior grueso, articulando con el posttemporal y el cleitrum. El cleitrum es relativamente recto, con el extremo superior puntiagudo, continuado con una porción laminar ovalada. El postcleitrum superior es laminar y ovalado, con el borde anterior grueso. El postcleitrum inferior es laminar y lanceolado. La escápula es reducida, lleva un foramen y un cóndilo. El coracoides es delgado y en forma de L. Los actinósteos, en forma de barras, aumentan su tamaño del primero al cuarto.

**Cintura pélvica.** Formada solamente por el basipterigium (Figura 1 a), el cual es triangular, y recorrido por una quilla; su borde posterior es grueso y puntiagudo y recibe la espina y los cinco radios de la aleta pélvica; mediante su porción anterior se une a los cleitra.

**Columna vertebral** (Figura 5). Se cuentan 10 vértebras precaudales y 13 caudales más el centro pleural+urostilo. El primer arco neural es autógeno y el primer centro vertebral es prismático; las vértebras 2 a 12 forman una cresta posterior en sus procesos o espinas neurales y la vértebra caudal 13 una cresta neural. Los procesos transversos se aprecian gradualmente más largos de la vértebra 4 a la 10. Se forman puentes hemales en las vértebras 7 a 10.

El complejo caudal (Figura 5 b) soporta 8 radios dorsales ramificados, 7 ventrales ramificados, 11 dorsales no ramificados y 10 ventrales no ramificados. Este complejo está formado por los procesos o espinas hemales autógenos de las vértebras 12 y 13, por el parhipural, las placas hipurales, el hipural 6, dos uroneurales, tres epurales y el proceso o espina neural de la vértebra 12.

Se cuentan 6 costillas epipleurales, articuladas a las vértebras 1 a 6. Las costillas pleurales son 8, articuladas a las vértebras 3 a 10; la última es corta y curvada.

**Soportes de aletas impares** (Figura 5). Se cuentan 17 pterigióforos dorsales proximales y 17 dorsales distales, más el estribo; los 7 primeros pterigióforos soportan las 9 espinas de la aleta dorsal, y los 10 restantes, más el estribo sostienen los 11 radios dorsales. El primer pterigióforo dorsal soporta las dos primeras espinas mediante estructuras anulares, y su extremo inferior se intercala entre las espinas neurales 2 y 3. Las restantes espinas están soportadas por ganchos. Los 7 primeros pterigióforos distales están ampliamente unidos a los correspondientes proximales.

Hay tres huesos supraneurales entre la cresta supraoccipital y el primer pterigióforo dorsal; cada uno orienta anteriormente un proceso superior.

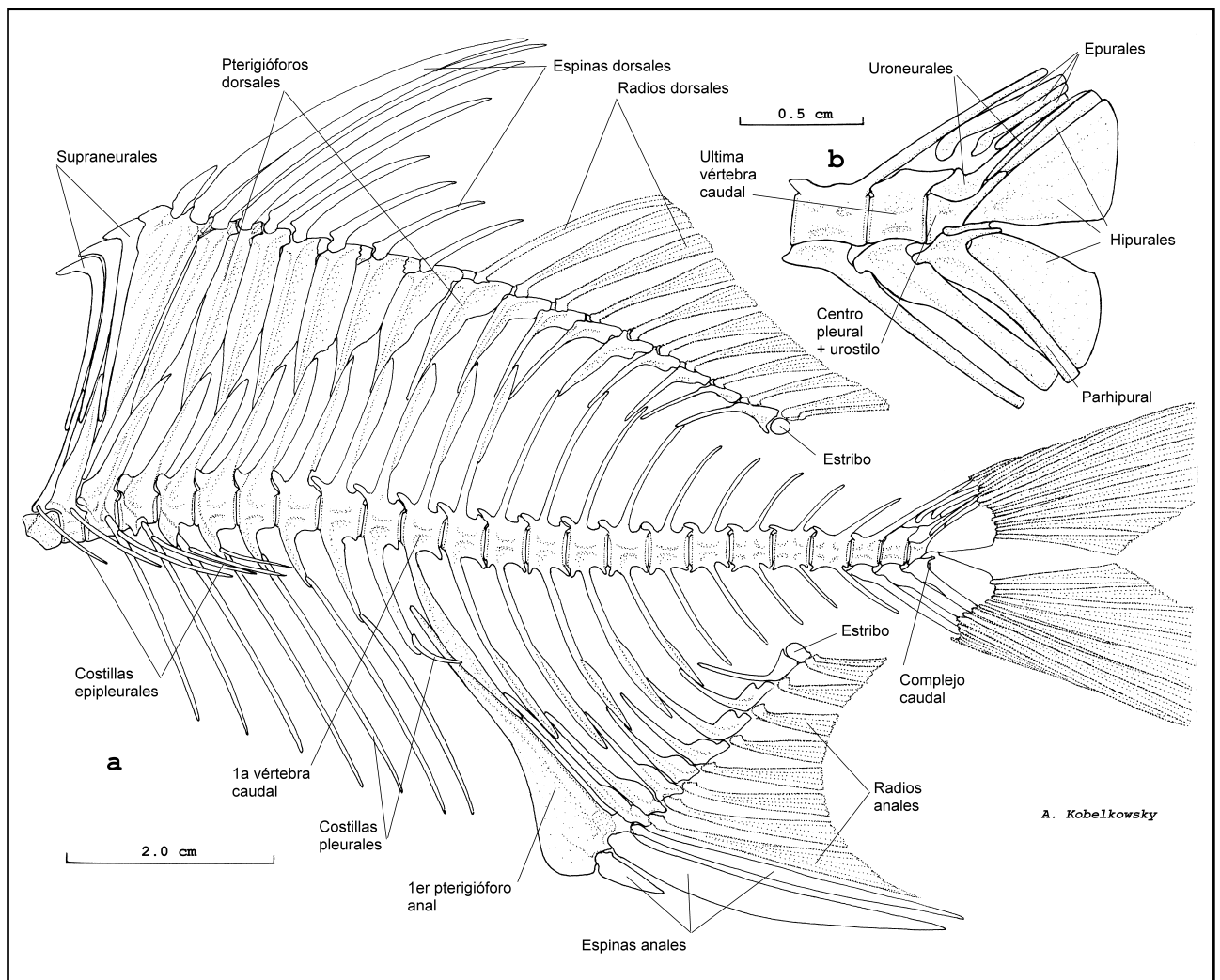
Los pterigióforos anales proximales suman 9 elementos proximales y distales, más el estribo. El primero es notablemente largo y amplio, se acopla a la cara anterior del primer arco hemal y retiene las tres espinas de la aleta anal. Las dos primeras espinas están articuladas mediante estructuras anulares. Los restantes pterigióforos anales tanto proximales como distales soportan los primeros 7 radios, mientras que el estribo sostiene los dos últimos.

## DISCUSIÓN

Debido a que la información sobre osteología de las mojarras de mar se restringe al esqueleto visceral (Cyrus & Blaber, 1982; Decker & Greenfield, 1987; Kobelkowsky & Alemán-Rivero, 2000), en el presente trabajo se completa la descripción del esqueleto de *Diapterus auratus*, con el objeto de disponer de un patrón osteológico de comparación de los gerreidos.

En *D. auratus* se reconoce una correspondencia entre la gran altura del cuerpo y la amplitud vertical de la cresta supraoccipital, los pterigióforos dorsales y anales, las espinas dorsales y hemales de las vértebras y de la suspensión mandibular.



Figura 5. Esqueleto postcefálico de *Diapterus auratus*. a) Columna vertebral, costillas y soportes de aletas impares en vista lateral. b) Complejo caudal

La amplitud de las crestas supraoccipital, parietales y pteróticas permite una mayor inserción de músculos epiaxiales, que afectan los movimientos laterales de la cabeza. La amplitud de la serie de huesos que forman la suspensión mandibular proporciona una mayor superficie de origen del músculo *adductor mandibulae*, el cual presenta varios paquetes musculares que provocan los movimientos de las partes bucales.

Uno de los caracteres diagnósticos de la familia Gerreidae es la notable retractilidad de la mandíbula superior, que Cyrus y Blaber (1982) estudiaron en *Gerres* y la cual se debe tanto a la gran longitud de los procesos ascendentes de los premaxilares como a la amplia fosa anterior del neurocráneo, constituida por los frontales, los prefrontales, nasales y en cuyo piso se encuentra el etmoides. Los procesos internos de los dos maxilares forman el llamado surco maxilar por Cyrus

y Blaber (1982), por el que se deslizan los procesos ascendentes de los premaxilares. Dichos aspectos no se observan en la mayoría de los teleósteos.

Al comparar el esqueleto de *D. auratus* con el de los restantes géneros de gerreidos, se observa preliminarmente cierta homogeneidad en el número de estructuras seriadas.

Las principales diferencias osteológicas entre los géneros *Eugerres*, *Diapterus*, *Eucinostomus* y *Gerres*, se encuentran en la región temporal de la cabeza, el tipo de borde de huesos suborbitales y de la serie opercular, así como también en las partes involucradas en la alimentación. El hueso que presenta mayores diferencias en su forma, entre estos géneros es el urohial. El género *Eucinostomus* es el que muestra una diferencia radical en la forma de copa del primer pterigióforo anal. En la región temporal resalta la continuidad de la cresta parietal en *Eucinostomus* y *Gerres*, y su interrupción

en *Eugerres* y *Diapterus*. La cresta supraoccipital es más elevada en *Eugerres* y *Diapterus*.

A diferencia de otras familias de teleósteos, en *Diapterus* y en los demás géneros de gerreidos, la serie hiopalatina no lleva dientes en ninguno de sus elementos. Se reconocen diferencias en la forma y cantidad de dientes, tanto mandibulares como branquiales entre los géneros de gerreidos. Los dientes mandibulares en *Diapterus* son setiformes y su número varía entre los géneros. La dentición faríngea de *D. auratus* implica la presencia de dientes que van de setiformes a molariformes, estando su proporción relacionada con el porcentaje de organismos con caparazón que ingieren. Arenas-Granados y Acero (1992) registran en la dieta de *D. auratus* de la costa de Colombia, un porcentaje importante de bivalvos y crustáceos; mientras que Chávez y Hammann (1989) identifican en *Diapterus peruvianus* (Cuvier) de la laguna de Cuyutlán, Colima, un alto porcentaje de foraminíferos, ostrácodos y copépodos.

Del esqueleto apendicular, el hueso más diferente en *Diapterus*, con relación a los otros géneros, es el posttemporal. *Eugerres* es el género con más huesos cefálicos aserrados, como son el lacrimal, el suborbital 2, el preopercular y el interopercular; mientras que *Eucinostomus* y *Gerres* carecen completamente del carácter aserrado.

La notable forma del primer pterigióforo anal o interhemal en *Eucinostomus* implica la inclusión en este hueso de la parte posterior de la vejiga natatoria; mientras que en los restantes géneros estas son estructuras independientes.

## REFERENCIAS

- ANDREATA, J.V. 1979. Osteologia da nadadeira caudal de *Diapterus* Ranzani e *Eucinostomus* Baird & Girard (Perciformes, Percoidae, Gerreidae). *Revista Brasileira de Biologia* 39(1):237-258.
- ANDREATA, J.V. & L.R.R. BARBIERI. 1981. Osteologia do cráneo de *Diapterus brasiliensis* (Cuvier, 1830) (Perciformes, Gerreidae). *Revista Brasileira de Biologia* 41(3):565-574.
- AGUIRRE-LEÓN, A. & S. DÍAZ-RUIZ. 2000. Estructura poblacional, madurez gonádica y alimentación de *Eugerres plumieri* (Gerreidae) en el sistema fluvio-deltaico Pom-Atasta, México. *Ciencias Marinas* 26(2): 253-273.
- ARENAS-GRANADOS, D. & A. ACERO. P. 1992. Organización trófica de las mojarra (Pisces: Gerreidae) de la Ciénega Grande de Santa Marta (Caribe Colombiano). *Revista de Biología Tropical* 40(3): 287-302.
- BARDACH, J.E., J.H. RYTHER & W.O. MCLARNEY. 1986. *Acuicultura. Crianza y cultivo de organismos marinos y de agua dulce*. AGT Editor, S.A. 741 p.
- CHÁVEZ COMPARÁN, J.C. & M. G. HAMMANN. 1989. Dieta de las mojarra, *Gerres cinereus* y *Diapterus peruvianus* (Pisces: Gerreidae) en la laguna de Cuyutlán, Colima, México, durante verano. *Ciencias Marinas* 15(3): 71-80.
- CYRUS, D.P. & S.J.M. BLABER. 1982. Mouthpart structure and function and the feeding mechanisms of Gerres (Teleostei). *South Africa Journal of Zoology* 17: 117-121.
- DECKER, G.D. & D.W. GREENFIELD. 1987. A review of the Western Atlantic species of the genera *Diapterus* and *Eugerres* (Pisces: Gerreidae). *Copeia* 1987(1): 182-194.
- GREGORY, W.K. 1959. *Fish skulls. A study of the evolution of natural mechanisms*. Eric Lundberg. Laurel, Florida, 481 p.
- KOBELKOWSKY, A & M. ALEMÁN-RIVERO. 2000. Branquiocráneo de la mojarra de mar, *Diapterus auratus* Ranzani (Pisces: Gerreidae). *Universidad y Ciencia* 16(32): 19-26.
- NELSON, J.S. 1994. *Fishes of the world*. John Wiley & Sons, Inc. New York. 600 p.
- RUIZ, D. M.F. 1978. *Recursos pesqueros de las costas de México*. Ed. Limusa. México. 131 p.
- WINTERBOTTOM, R. 1974. A descriptive synonymy of the striated muscles of the Teleostei. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 125(12): 225-317.

Recibido: 20 de junio de 2003.

Aceptado: 21 de noviembre de 2003.