

CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DE LA
TAXONOMIA DEL GÉNERO *CICHLA*
(PERCIFORMES: CICHLIDAE) EN VENEZUELA

PARTE II
OSTEOLOGIA COMPARADA

Antonio Machado-Allison

Aquarium Agustín Cordero
Instituto de Zoología Tropical
Facultad de Ciencias
Universidad Central de Venezuela

INTRODUCCION

La importancia del análisis osteológico en las determinaciones taxonómicas de los perciformes ha sido señalada entre otros por GREENWOOD, ROSEN, WITZMAN y MYERS (1966).

TRAVASSOS (1958) da importancia a la morfología de los huesos de la cabeza de los Cichlidae, al considerar, por ejemplo, la participación de la serie opercular en los movimientos armónicos efectuados durante la captura del alimento y el comportamiento en el periodo nupcial. Asimismo, le da cierto valor a la forma "J" o "L" del hueso preopercular, relacionándolo con la forma general del pez, en especial de la cabeza, asignando la forma "L" a los peces de cuerpo muy alargado y la "J" a los cuerpos más o menos rombicos.

En las especies venezolanas del género *Cichla*, el hueso preopercular coincide en cuanto a su forma (J) con la descripción dada por este autor para *Geophagus brasiliensis*.

En general, los representantes neotropicales de la familia Cichlidae han adquirido una gran variedad de formas, explicables por la gran capacidad que poseen para la invasión de nuevos nichos. Así, tenemos representantes de esta familia en casi todos los cuerpos de agua dulce (ríos, riachuelos, morichales, esteros, lagunas, etc.).

A pesar de la gran importancia que tienen los representantes de esta familia en la América Neotropical, hay muy pocos trabajos que se abocan a dilucidar el estatus taxonómico de las especies, y mucho menos trabajos que le den el valor real a la osteología comparada como base para dilucidar este problema. Con excepción de las consideraciones de tipo general publicadas por PELLEGRIN (1903) y REGAN (1906), no existen estudios osteológicos detallados o comparativos para el género *Cichla*.

En el presente trabajo nos abocamos al estudio detallado de la osteología de *Cichla ocellaris* BLOCH & SCHNEIDER, comparándola con la de las otras dos especies, *Cichla temensis* HUMBOLDT y *Cichla intermedia* MACHADO-ALLISON.

Este estudio es un complemento de un trabajo anterior (MACHADO-ALLISON, 1971) sobre la taxonomía del género *Cichla* en Venezuela.

A pesar de la gran similitud morfológica entre las tres especies, se aprecian, aunque muy sutiles, algunas diferencias que detallaremos más adelante.

AGRADECIMIENTOS

La realización del presente trabajo se debe, en gran parte, a la colaboración prestada por el Aquarium Agustín Codazzi, dependencia del Instituto de Zoología Tropical de la Facultad de Ciencias, y en especial, al profesor FRANCISCO MAGO LECIA, ya que sin sus consejos y posterior revisión no se hubiera podido concluir satisfactoriamente.

Al profesor EMIL BRÜCKEL, y al dibujante SIXTO GARCÍA, que me ayudaron en la preparación y corrección de las láminas.

Al profesor JANIS RACINIS, que me permitió el acceso a las colecciones depositadas en el Museo de Biología de la UCV.

Al profesor CARLOS MACHADO, por sus consejos y revisión.

Al capitán MARCEL GRIOT, quien me suministró material crítico. Y a todas aquellas personas que de una manera u otra ayudaron en la obtención del material incluido en este trabajo.

MATERIALES Y METODOS

La totalidad de los ejemplares utilizados para este trabajo, están depositados en la Sección de Osteología del Aquarium Agustín Codazzi (Instituto de Zoología Tropical, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela).

1) Preparación del material

El material para el trabajo osteológico fue preparado mediante tres métodos:

- a) Maceramiento del material fresco (Procedimiento 1).
- b) Maceramiento del material fresco (Procedimiento 2).
- c) Cocción del material fresco o salado.

a) *Procedimiento N° 1.* Consiste en dejar el material en proceso de putrefacción dentro de un recipiente con agua circulante. Los tejidos se desprenden en un tiempo variable (generalmente cinco días). Esto hace necesario revisar continuamente el material para que no se dañe. Una vez eliminada la mayor parte de los tejidos blandos, se limpia el resto mediante un cepillo fino, agujas de disección, tijeras y bisturí. Posteriormente, los huesos se introducen en una solución de peróxido de hidrógeno (H_2O_2) al 10% durante 24 a 36 horas, para eliminar los residuos de tejido blando y la grasa adherida al tejido óseo, después se secan sobre papel absorbente y al sol.

b) *Procedimiento N° 2.* Este procedimiento es una variante del anterior. Consiste en agregar al recipiente con agua, una pequeña cantidad de detergente con enzimas y elevar la temperatura de la solución a más o menos 50°C.

Los dos procesos descritos anteriormente resultan bastante lentos y desagradables, debido al mal olor que desprende el material en putrefacción y a la continua vigilancia requerida.

c) *Corrión*. El tercer método es el más práctico, porque emplea agua caliente. Este proceso se hace por partes, cocinando determinadas zonas y posteriormente limpiándolas con un cepillo fino, tijeras, agujas de disección y bisturí. Posteriormente el esqueleto es introducido, al igual que en los métodos anteriores, en una solución de peróxido de hidrógeno al 10%, durante 24 horas. Después, el material es secado sobre papel absorbente y al sol. Los materiales obtenidos por este método quedan mejor preparados y en menor tiempo.

2) *Material osteológico estudiado*

Las preparaciones óseas fueron posteriormente catalogadas y depositadas en la sección de Osteología del Aquarium Agustín Codazzi (SOAAC). Los esqueletos utilizados en este estudio para las descripciones y preparación de ilustraciones se anotan a continuación en el orden siguiente: especie, sexo, largo estándar, localidad, fecha, y entre paréntesis el número de catálogo.

Cichla temensis; macho; 423 mm; río Cinaruco; 14-noviembre-70 (SOAAC N° 1).

Cichla temensis; sexo indeterminado; 340 mm; río Guariquito; 24-noviembre-70 (SOAAC N° 2).

Cichla intermedia; macho; 375 mm; río Cinaruco; 9-marzo-70 (SOAAC N° 3).

Cichla temensis, hembra; 345 mm; río Guariquito; 25-setiembre-1970 (SOAAC N° 4).

Cichla ocellaris; macho; 264 mm; río Guariquito; 13-mayo-70 (SOAAC N° 5).

Cichla ocellaris; macho; 334 mm; río Aguaro; 15-julio-70 (SOAAC N° 6).

Cichla temensis; hembra; 462 mm; río Cinaruco; 1-marzo-70 (SOAAC N° 7).

Cichla temensis; macho; 234 mm; río Aguaro; 15-julio-70 (SOAAC N° 8).

Cichla ocellaris; hembra; 234 mm; río Guariquito; 1-agosto-70 (SOAAC N° 9).

Cichla ocellaris; sexo indeterminado; 253 mm; río Guariquito; 15-enero-70 (SOAAC N° 10).

Cichla ocellaris; macho; 215 mm; río Guariquito; 15-agosto-69 (SOAAC N° 11).

Cichla ocellaris; hembra; 216 mm; río Guariquito; 1-agosto-70 (SOAAC N° 12).

Los ejemplares examinados para estudios topográficos y algunos contajes y Merística no se incluyen en la lista anterior.

3) *Medidas del neurocráneo* (Fig. 11)

1) Largo de la base del neurocráneo: distancia entre la parte anterior del vómer hasta el borde inferoposterior del basioccipital.

2) Altura máxima del neurocráneo: distancia entre el proceso más vertebral del basioccipital hasta la punta de la cresta supraoccipital.

3) Ancho máximo del neurocráneo: distancia entre los huesos pteróticos.

4) Altura de la cresta supraoccipital: distancia entre el punto medio formado por la unión de los exoccipitales, sobre el foramen magnum, hasta el extremo más elevado de la cresta.

5) Largo de la órbita: distancia mínima entre el proceso lateral del esfenótico y el proceso lateral del paretmoides.

6) Ancho mínimo del vómer: distancia mínima tomada por detrás de los procesos laterales del vómer.

7) Ancho interorbitario: distancia mínima entre las órbitas.

Las relaciones calculadas fueron las siguientes:

1. Largo de la base del neurocráneo / altura máxima del neurocráneo.

2. Largo de la base del neurocráneo / ancho mínimo del neurocráneo.
 3. Largo de la base del neurocráneo / largo de la órbita.
 4. Largo de la base del neurocráneo / ancho mínimo del vómer.
 5. Largo de la base del neurocráneo / altura de la cresta.
 6. Largo de la órbita / ancho mínimo del vómer.
- 4) *Nomenclatura osteológica*

La nomenclatura de los huesos del cráneo está basada en GREGORY (1933), KESTVEN (1926) y STARKS (1926). La de la columna vertebral sigue el sistema de HOLLISTER (1936), FORD (1937), CLOTHIER (1950), WHITE HOUSE (1910), GOSLINE (1961) y PELLEGRIN (1903). No se usan términos nuevos. En la descripción osteológica se ha tomado a *Cichla ocellaris* como modelo. Esta descripción incluye:

- a) Neurocráneo.
- b) Branquicráneo.
- c) Esqueleto axial.
- d) Esqueleto apendicular.

La diagnosis de la columna está basada en las características siguientes:

- a) Número total de vértebras incluyendo el urostilo y discriminadas en precaudales y caudales.
- b) Vértebras caudales, desde donde aparece la primera espina hemal totalmente constituida.
- c) Caracteres del complejo hipural.

Las láminas se basan en dibujos y fotografías que fueron preparadas por el autor con ayuda del profesor ÉMIL BRÖCKL y el dibujante SIXTO GARCÍA.

RESULTADOS

1) CARACTERÍSTICAS GENERALES

En términos generales, la osteología del género *Cichla* es la de un perciforme típico.

Los huesos del esqueleto se caracterizan por ser fuertes y resistentes, desprovistos de celdillas y en su mayoría de superficies lisas.

El neurocráneo es 1,5 veces más largo que ancho o alto, siendo estas dos últimas dimensiones similares. El supraoccipital separa los epióticos y exoccipitales. La cresta supraoccipital está muy desarrollada y se extiende hacia adelante hasta unirse con las crestas frontales. Los huesos frontales presentan dos crestas que limitan una cavidad que recibe los procesos ascendentes de los premaxilares; éstos constituyen lateralmente el borde superior de la órbita. Los parietales se ubican lateralmente al supraoccipital y tienen una cresta bastante desarrollada que termina anteriormente sobre los frontales, al nivel de la mitad de la órbita. Los paretmoides están separados por el desmetmoides (=mesetmoides) y junto con este último forman el foramen olfatorio. Los procesos laterales del paretmoides constituyen posteriormente el borde más anterior de la órbita y hacia adelante tienen una cavidad articular para recibir el palatino. El vómer es edéntulo y lleva dos procesos anterolaterales fuertes, que reciben a los palatinos. Los epióticos presentan una proyección posterior en forma de espina y una faceta articular para los postemporales. Los pteróticos tienen crestas bien desarrolladas que alcanzan anteriormente el cuarto posterior de la órbita y posteriormente con el opistótico, constituyendo el borde posterolateral del neurocráneo. Los esfenóticos forman el borde posterior de la órbita, portando una faceta articular para la cabeza anterior del hiomandibular. El basioccipital está debajo de los exoccipitales y presenta la abertura del miodomo. La bula auditiva está poco desarrollada. Alisfenoides situados en la línea media de la parte posterior de las órbitas, separados por el foramen central medio. Nasaes bien desarrollados y no articulados por sutura con los frontales. Globos oculares protegidos por dos huesos escleróticos y una membrana conectiva bastante resistente que los une. Posttemporal furcado y unido con el epiótico y opistótico. Miodomo grande, abierto posteriormente al exterior por un orificio en el basioccipital. Preopérculo liso, con la parte anterior más fuerte que la posterior. Hiomandibular bastante desarrollado, con una cabeza grande que presenta tres cóndilos o superficies de articulación con el neurocráneo. Dientes mandibulares cónicos (no caninos), dispuestos en bandas formadas por series irregulares. Faringeos inferiores y superiores con dientes cónicos dispuestos irregu-

larmente. Cintura escapular constituida por *clavibran*, escápula y caracoides bien desarrolladas. Cuatro actinostenos relacionados con la escápula y parte superior del coracoides. Columna generalmente con treinta y cinco vértebras ($18 + 17$). Complejo hipural formado por las dos últimas vértebras, el urostilo, seis hipurales, tres epurales y dos uroneurales.

2) NEUROCRANEO

El neurocráneo visto dorsalmente tiene forma trapezoidal. Es más largo que ancho o alto, su relación largo / alto es aproximadamente 1,55 a 1,60, y la relación largo / ancho es de 1,60-1,65.

La superficie dorsal presenta: a) Una cresta media y dos pares de crestas laterales; b) Una superior, y c) En posición inferior, a) La cresta media está formada por el supraoccipital; esta cresta se extiende anteriormente hasta alcanzar el nivel medio de las órbitas, uniéndose luego con las crestas frontales. Inmediatamente después de su unión se bifurcan, formando una cavidad triangular, en la cual juegan los procesos ascendentes de los premaxilares; b) Las crestas laterales superiores, situadas en un eje perpendicular a la cresta media. Están formadas por el epiótico y el parietal (cresta parietal). Esta cresta se extiende hacia adelante, alcanzando el nivel medio de las órbitas, sobre los frontales. Posteriormente está formada por el epiótico. c) Las crestas laterales inferiores están formadas por el pteróico (cresta pterótica). Está situada en un nivel más bajo; se extiende hacia adelante, llegando solamente al cuarto posterior de las órbitas y terminando sobre los frontales. Estas crestas b) y c) convergen anteriormente y desaparecen cerca de la mitad posterior de los frontales, delimitando tres fosas a cada lado de la cresta del supraoccipital, denominadas dilatadora, temporal y occipital. La cresta temporal separa las fosas temporal y occipital. La cresta pterótica separa las fosas temporal y dilatadora.

i) *Fosa dilatadora*. Está limitada anteroinferiormente por el esfenóico; superiormente por la cresta del pteróico, y posteriormente por el poóico. Está dirigida diagonalmente hacia arriba, cerrada anteriormente y abierta posteriormente. En el nivel medio de la fosa hay dos concavidades, una perteneciente al esfenóico y la

otra al pteróico, en las cuales se insertan los cóndilos de la cabeza del hiomandibular.

ii) *Fosa temporal*. Situada superiormente a la anterior, es más larga y profunda y abierta posteriormente. Está limitada anterosuperiormente por la cresta parietal, posterosuperiormente por el proceso epiótico que se continúa con la cresta parietal; inferoanteriormente por el frontal y la cresta pterótica. En el piso de la fosa se unen cuatro huesos; el parietal, el pteróico, el epiótico y el opistóico. Este piso está dividido en tres regiones, cada una limitada de la siguiente manera: la primera región está limitada posteriormente por el proceso inferior del parietal y las dos últimas regiones están limitadas anteriormente por el proceso del parietal y la convergencia de los dos procesos del epiótico y el opistóico. Las dos últimas regiones tienen cada una un foramen desarrollado.

iii) *Fosa occipital*. Situada por arriba de las dos anteriores. Mucho más grande que las fosas precedentes. Está limitada anteriormente por la bifurcación de los frontales y por la cresta parietal. Esta limitación no es cerrada como las dos anteriores. Posteriormente también está abierta, pero limitada por el proceso epiótico y el supraoccipital. Posee un piso bastante liso formado por los supraoccipitales, parietales y frontales, llegando a formar parte del techo de la órbita.

a) Región nasal (=olfactoria)

i) *Dermetomoides* (=mesetmoides) (Figs. 12B y 13D). Es un hueso que visto dorsalmente tiene un aspecto macizo, de forma pentagonal y superficie lisa como en otros perciformes. Está colocado entre los paretmoides y limitado inferiormente por el vómer. Lateralmente, y junto con el paretmoides, forman el foramen olfactorio. Hacia atrás y hacia abajo se unen con los frontales y junto con la parte anterior del parasfenoides forma el tabique medio que separa las dos fosas interiores; estas fosas anteriormente se conectan por medio de los forámenes olfactorios (esta fosa está llena de material cartilaginoso). Su cara dorsal permite el asentamiento de los nasales, ya que posee una superficie ligeramente cóncava.

ii) *Paretmoides* (=prefrontales) (Figs. 12A y 13C). Es un hueso masivo, de superficie dorsal bastante irregular, con celdillas,

situado lateralmente a los frontales y dermetmoides. Inferiormente se relaciona con el parasfenoides. Forma la pared anterior de la órbita y la mitad de las fosas y foramen olfatorio. En su parte lateral se observa una faceta para la articulación del palatino. Establece un contacto limitado con las nasales.

iii) *Nasales* (Fig. 1A). Son dos huesos alargados, con una superficie dorsal lisa, poco convexa y aplanándose hacia la parte posterior. La superficie ventral es lisa. Los nasales se insertan sobre el foramen olfatorio. Yacen sobre los dermetmoides y el vómer. Tienen lateralmente un proceso aliforme que se relaciona con el lacrimal. Su cara interna se relaciona en toda su extensión con el proceso ascendente del premaxilar. A todo lo largo del hueso existe un canal que se abre anteriormente por medio de un orificio muy visible.

iv) *Vómer* (Figs. 12A, 13C y D). Es un hueso de forma casi cuadrada. Su cara tiene la superficie lisa, con leves concavidades longitudinales que reciben los procesos ascendentes de los premaxilares. Está limitado sólo por tres huesos: el dermetmoides, el paretmoides y el parasfenoides. Anteriormente posee dos procesos, uno a cada lado, en donde se inserta la parte anterior plana del palatino. La parte central del hueso presenta una escotadura por donde penetran los procesos ascendentes de los premaxilares. Los cuernos anteriores, ubicados a cada lado de esta escotadura, se relacionan con el maxilar. Este hueso visto ventralmente tiene forma de ancla con la parte posterior (caña del ancla) insertada con el parasfenoides. La cara ventral es cóncava y presenta posteriormente una pequeña quilla de superficie más o menos redonda (convexa), la cual representa la caña del ancla.

b) *Región orbital*

La región orbital está formada por los huesos esfenóticos, circumorbitales, alisfenoides, paretmoides, esfenóticos y frontales. (GRIGORV, 1933).

La órbita está limitada anteriormente por el proceso lateral del paretmoides (hueso que también forma parte de la región olfatoria). Superiormente la órbita está limitada por la cara ventral del frontal, que forma casi todo el techo de las mismas; está limitada posterior-

mente por el esfenótico (hueso que también forma parte de la región ótica) y ventralmente por los lacrimales y los suborbitales.

i) *Circumorbitales*. Los circumorbitales están constituidos por seis huesos: el lacrimal o primer suborbital, el segundo, tercero, cuarto y quinto suborbitales y, finalmente, el sexto suborbital o dermoesfenótico. El lacrimal (Fig. 2A) o primer suborbital es un hueso plano, delgado, de forma casi rectangular, con la superficie dorsal casi lisa; su borde anterior es ligeramente convexo y el posterior cóncavo; en esta concavidad se inserta el segundo suborbital. Inferiormente el borde es recto y superiormente hay un borde irregular, con una gran concavidad que le sirve para la inserción con el proceso lateral del paretmoides. En la cara dorsal y hacia la parte inferior, hay tres aberturas que son los extremos de tres canales que tienen disposición radial; éstos se unen en uno solo (pertenecen al canal infraorbitario de la línea lateral). El segundo suborbital (Fig. 2H) es un poco más pequeño que el anterior, de forma triangular, de aspecto frágil, con el borde anterior perforado en toda su longitud por un canal que se conecta con uno de los canales del lacrimal y con el canal que perfora al tercer suborbital; los bordes posteriores son lisos y cortantes. Tercero, cuarto y quinto suborbitales mucho más pequeños que los anteriores; con superficies rugosas, forma más o menos alargada y perforados por un canal que se conecta en cada sutura ósea. El dermoesfenótico se conecta con una cavidad presente en la superficie dorsal del frontal exactamente al final de la parte anterior de la cresta parietal. De esta manera queda completo el sistema infraorbitario, el cual es un ramal del sistema de la línea lateral.

ii) *Alisfenoides*. Son dos huesos en forma de "T" que forman parte del piso anterior de la caja craneana. Se encuentran a ambos lados del foramen ventral medio y están siempre separados por este último. Anteriormente se articulan con los esfenóticos y parasfenoides, posteriormente con el protico y el basisfenoides. Poseen un foramen cada uno, situado lateralmente, y en la sutura de ambos hay otro.

iii) *Frontales* (Figs. 12A, B y 13C, D). Son dos huesos de aspecto fuerte que constituyen gran parte de la cara dorsal del neurocráneo. Están unidos a todo lo largo de la línea media y forman

parte del techo de las órbitas. Conectan la caja craneana con la región olfatoria por medio del dermetmoides. La parte anterior del hueso es angosta, mientras que la posterior es ancha, un poco más gruesa y curvada hacia abajo. La superficie dorsal tiene una cresta interna que converge posteriormente hacia la línea media y se une con la similar del otro frontal, delimitando una cavidad triangular que recibe los procesos ascendentes de los premaxilares. Estas crestas ya unidas se continúan con la cresta supraoccipital. La superficie dorsal al mismo tiempo forma el piso de la fosa occipital, y en ella se encuentran tres aberturas que corresponden a la rama supraorbitaria del sistema de la línea lateral. El frontal está unido anteriormente con el paretmoides y el dermetmoides, posteriormente con el supraoccipital, el parietal, el esfénótico, el pterótico y el alisfenoides. La cara ventral es más lisa, con dos proyecciones o pequeñas crestas hacia su borde interno, las cuales forman parte de la pared interna de la órbita, uniéndose posteriormente con los alisfenoides. Entre ambas proyecciones queda delimitado hacia atrás el foramen ventral medio.

iv) *Escleróticos*. Son dos pequeños huesos, de aspecto débil (cartilaginosos), unidos de tal manera que rodean casi todo el globo ocular, dejando solamente dos aberturas: una lateral externa que expone el ojo y otra lateral interna para el paso del nervio óptico.

c) Región ótica

La región ótica está compuesta por ocho huesos que se sitúan en la parte posterior del neurocráneo. Estos huesos son: el epitéico, el pterótico, el proótico, el esfénótico, el opistótico, el exoccipital, el parietal y el supraoccipital. Los cinco huesos propiamente óticos (epitéico, pterótico, proótico, esfénótico y opistótico) constituyen una unidad. Esta unidad está por cinco forámenes aparentes: el *yagular*, por donde pasa la carótida interna; el *trigémino facial posterior*; el *trigémino facial anterior* y el *abducens*, por donde pasan las ramas nerviosas de igual nombre; finalmente, el *foramen palatino*, por donde pasa la rama palatina del séptimo nervio craneano.

i) *Esfénótico* (Fig. 12A). Es un hueso de aspecto irregular que forma parte de la pared posterior de la órbita y se continúa dorsalmente con el frontal. Posteriormente tiene una cavidad articular

para el cóndilo anterior de la cabeza del hiomandibular. Posteriormente y hacia abajo se relaciona por medio de una sutura con el pterótico y el proótico, internamente se une con el alisfenoides y frontal. El esfénótico presenta una proyección bastante pronunciada.

ii) *Pterótico* (Fig. 13E). Es un hueso alargado, de superficie más o menos lisa, que forma el límite posterolateral del neurocráneo. Lateralmente presenta la cresta pterótica perforada por la rama pterótica del sistema de la línea lateral. Esta cresta forma el límite lateral del neurocráneo y es usada para medir el ancho máximo del cráneo. Por debajo de la cresta se observa una excavación casi ovalada que recibe el cóndilo medio de la cabeza del hiomandibular.

iii) *Proótico* (Fig. 12A). Es un hueso grande, de superficie más o menos cóncava y lisa, que se articula con el similar del otro lado en la línea media. Constituyen gran parte del piso de la caja craneana. Está relacionado anteriormente con el esfénótico, alisfenoides y parasfenoides; hacia arriba con el opistótico, pterótico y epitéico y posteriormente con el exoccipital y el basioccipital. Es visible ventralmente y en él se puede diferenciar dos regiones laminares: una horizontal interna y una vertical externa. Las láminas internas constituyen parte del techo del miódomo y al mismo tiempo delimitan parte de las cavidades que alojan al oído interno con sus otolitos. La lámina vertical integra con la lateral del basioccipital la bala auditiva; ésta, en el género *Cichla* es muy reducida, a diferencia de lo observado en otros perciformes.

iv) *Epitéico* (Figs. 12B y 13D). Es un hueso fuerte de forma piramidal situado en la cara posterodorsal del neurocráneo. Dorsalmente tiene un proceso muy desarrollado (proceso epitéico) que recibe la rama dorsal del posttemporal; de este modo se establece la conexión fundamental entre la cintura escapular y el neurocráneo. Internamente presenta una excavación que forma el conducto óseo que aloja el canal vertical posterior del laberinto. Se relaciona anterodorsalmente con el supraoccipital y parietal; inferolateralmente con el pterótico.

v) *Opistótico* (Fig. 12B). Está situado por debajo del epitéico. Tiene aspecto de una lámina delgada con una faceta en la cara dorsal, donde se articula la rama vertical del posttemporal. Dorsalmente están fuertemente unidos con el pterótico. Lateralmente tienen

una superficie cóncava. Se relaciona hacia abajo y hacia adentro con los exoccipitales.

vi) *Exoccipitales* (Fig. 12B). Se encuentran en la región mediposterior de la caja craneana, delimitando el *foramen magnum*. Cada uno lleva un cóndilo occipital desarrollado que articula al atlas y se proyecta sobre el basioccipital. Arriba de estos cóndilos hay dos procesos que forman el techo del foramen y sirven también para la inserción de la musculatura de las primeras vértebras. Los huesos están formados por tres láminas: una vertical superior, que se dobla hacia adentro para encontrarse en la línea media con su homóloga, dejando sin embargo un espacio que recibe la cresta supraoccipital (esta cresta nunca llega a interponerse entre las láminas). La lámina vertical inferior se une fuertemente mediante una sutura con las láminas laterales del basioccipital, formando parte de la bula auditiva. La lámina horizontal forma parte dorsalmente del piso de la caja craneana y ventralmente constituye el extremo posterior de la bula. La región ótica del hueso está perforada por un foramen denominado *foramen jugular*, a través del cual pasa el nervio vago.

vii) *Parietal* (Figs. 12A y B). Es un hueso grande, de aspecto laminar. Está situado en la mitad del techo de la caja craneana, a cada lado del supraoccipital. Dorsalmente tiene una cresta bastante desarrollada y extendida longitudinalmente. Esta cresta llega hasta el frontal anteriormente y hasta el epitético posteriormente. El parietal forma junto con su homólogo gran parte del techo de la caja craneana. Se relaciona anteriormente con el frontal; posteriormente con el epitético y lateralmente con el pterótico y el supraoccipital.

viii) *Supraoccipital* (Figs. 12A, B y 13C, D). Es un hueso bastante grande y de aspecto fuerte. Posee en la superficie dorsal una cresta sumamente desarrollada, que está dirigida longitudinalmente y que se une con la cresta dorsal de los frontales; posteriormente finaliza entre los exoccipitales. El cuerpo del hueso está constituido por dos láminas: una vertical, que se conecta con los epitéticos y exoccipitales, y otra horizontal, que lo hace con los parietales.

d) *Región basal*

La región basal está constituida por tres huesos: el parasfenoides, el basisfenoides y el basioccipital.

i) *Parasfenoides* (Figs. 12A y 13C). Es un hueso de forma alargada, y constituye la mayor parte de la región basal del neurocráneo. Está colocado en la línea media ventral, formando un puente que une firmemente a la región ótica con los paretmoides y vómer de la región olfatoria. Presenta en el cuarto posterior dos láminas laterales reducidas que se conectan con los proóticos. Posteriormente se une firmemente con el basioccipital que abraza al hueso. El tercio posterior es cuadrado en un corte transversal y tiene ventralmente dos protuberancias, separadas por un canal, que sirven de fijación a los dos suspensorios faríngeos de los arcos branquiales. El resto del parasfenoides es decididamente triangular, presentando una quilla ventral muy desordenada; ésta termina anteriormente a nivel de la sutura con el vómer. El vómer oculta la parte anterior del hueso. En la línea interna exhibe una cresta (proceso vomeriano de KRIVEN, 1926) que se relaciona anteriormente con el septum interorbital. El proceso vomeriano está colocado entre los paretmoides y posteriormente está en contacto con la lámina vertical del basisfenoides. En el material aquí examinado, la cresta aparenta ser más elevada en *C. temensis* que en las otras dos especies (Ver Figs. 14B, 15B, y 16B). El hueso visto lateralmente presenta una superficie recta con dos concavidades leves. Una anterior, al nivel de la sutura con el vómer y el paretmoides; la otra, al nivel de la mitad posterior de la órbita, en la zona de origen de la quilla. La cara interna de su extremo posterior constituye todo el piso del mieloma.

ii) *Basisfenoides* (Fig. 12A). Es el hueso más pequeño y delicado del neurocráneo. Tiene forma de "T" y está colocado en la línea media interna de la pared posterior de la órbita, articulando el parasfenoides con el proótico y el alisfenoides. Este hueso está constituido por dos láminas: una horizontal doblada, que conecta a ambos lados los proóticos y alisfenoides, y otra vertical, expandida anteroventralmente, que biseca la entrada del mieloma y se une a la cresta interna del parasfenoides. Esta lámina está inclinada hacia adelante en *C. ocellaris* y *C. intermedia*, pero es recta y más ancha en *C. temensis* (Figs. 14B, 15B, 16B).

iii) *Basioccipital* (Figs. 12A y 13C-D). Forma parte del piso posterior de la caja craneana. El cuerpo del hueso tiene hacia atrás forma de *cestrum* vertebral y en ese sitio se articula el atlas. Dos láminas laterales delimitan hacia arriba los recesos saculares (KES-

TEVEN, 1926). Estos recessos alojan parte de la sagita y hacia abajo quedan libres, constituyendo las paredes posteriores del miódomo. Una lámina intermedia, interna, separa los recessos saculares y forma el techo de la parte posterior del miódomo. El basioccipital está relacionado hacia arriba con los exoccipitales y hacia adelante con el parasfenoides, y se articula fuertemente por una sutura con el proótico.

3) BRANQUIOCRANEO

El branquiocráneo está constituido por tres regiones: la región oromandibular, con las series mandibulares y pterigoideas; la región hypobranquial, con las series hióidea-opercular y opercular, y la región beanquial.

a) Región oromandibular

Forman a esta región una serie de huesos fuertes que tienen como función principal la masticación y protección de los nervios procedentes del cráneo. Los diez huesos que forman esta región son los siguientes: premaxilar, maxilar, dentario, articular, angular, cuadrado, palatino y la serie pterigoidea (metapterigoideas, entoptergoideas y ectoptergoideas).

i) *Premaxilar* (Fig. 1B). Es un hueso en forma de "L" unido por tejido cartilaginoso (formación cartilaginosa especial, la cual es una reminiscencia del rostral) con el homólogo del lado opuesto. Ellos constituyen el extremo anterior de la mandíbula superior. El proceso ascendente (nasal) es más corto que el proceso horizontal o cuerpo principal (siendo la relación de largo/alto 1,2). El ángulo formado por los dos procesos es aproximadamente de 72°. La relación largo/alto y el ángulo es igual en las tres especies estudiadas. La cara ventral del premaxilar posee un área densamente cubierta por dientes cónicos (no caninos) dirigidos hacia adentro y de disposición irregular. Los dientes exteriores son un poco más grandes que los internos. Anteriormente hay de doce a trece series irregulares de dientes, disminuyendo en número hacia atrás y llegando a tener sólo cuatro o cinco series de dientes sumamente finos y flexibles; esta banda ocupa en las tres especies casi el 80% de la superficie ventral interna del hueso. Se relaciona dorsalmente con el maxi-

lar, el cual está colocado encima de él. Los procesos ascendentes entran en una cavidad limitada por las crestas de los frontales y sobre el dermetmoides.

ii) *Maxilar* (Fig. 1C). El maxilar es un hueso largo, edéntalo y de aspecto fuerte, encorvado al igual que el proceso horizontal del premaxilar. Forma la parte posterior de la mandíbula superior; está oculto casi en su totalidad por el lacrimal y el segundo suborbital. El extremo anterior es bastante grueso y tiene una superficie articular que se ajusta en forma de horquilla al proceso ascendente del premaxilar. Otra superficie articular semejante está situada en la parte ventral del hueso y se articula con el proceso horizontal del premaxilar; estas articulaciones permiten un movimiento angular hacia arriba y abajo del cuerpo del hueso. Dorsalmente posee una superficie articular que se relaciona con el vómer. Esta superficie se continúa con una cresta desarrollada que se extiende hasta ocupar casi las tres cuartas partes del hueso. A continuación la cresta pasa sobre el palatino y a su vez está cubierta por el lacrimal y segundo suborbital. El hueso se relaciona posteriormente con el dentario por medio de piel y ligamentos.

iii) *Dentario* (Fig. 1B). Es un hueso grande y fuerte, que forma la mandíbula inferior y tiene forma de "V". El extremo anterior se une por medio de la sínfisis mandibular con el mismo del otro lado. El brazo ventral es recto y más largo que el dorsal, el cual está curvado hacia arriba. El brazo ventral es más ancho y posee un canal interno que se extiende a todo lo largo del hueso, revelando cinco poros. En la parte anterior del hueso hay un pequeño foramen en la cara interna. Todas estas estructuras (poros y foramen) pertenecen a la porción anterior del canal preoperculomandibular del sistema de la línea lateral. La superficie dorsal y mesodorsal, tiene una banda de dientes que ocupa casi todo su largo, terminando al nivel de la elevación del proceso ascendente del brazo dorsal. La banda está compuesta al igual que la del premaxilar, por series irregulares de dientes cónicos, incurvados hacia adentro, y siendo los de las series externas más grandes que los de las internas. Anteriormente hay siete series longitudinales y posteriormente hay cuatro. La parte posterior del cuerpo tiene una gran abertura o canal, en el cual se inserta el proceso central del articular junto con la parte anterior

del cartilago de Meckel integrando con ellos un bloque esquelético sólido.

iv) *Articular* (Fig. 1E). Es un hueso formado por un cuerpo y tres procesos alargados. El primero es el más largo y fuerte, es horizontal, se inserta en la cavidad del dentario y por su superficie interna coere la rama posterior del cartilago de Meckel. El segundo es más pequeño y está dirigido ventralmente, formando un ángulo agudo con el anterior; además, tiene una cavidad donde se inserta el beazo ventral del dentario. En la superficie dorsal hay un orificio por donde sale el canal preoperculomandibular que atraviesa el hueso. El tercero es una rama ascendente, delgada y aplanada anteroposteriormente, que forma con la horizontal un ángulo casi recto. La parte posterodorsal del cuerpo del hueso tiene una faceta de articulación donde se inserta el cóndilo anterior del cuadrado; inmediatamente debajo está el orificio de entrada del canal preoperculomandibular ya mencionado.

v) *Angular* (Fig. 1F). Es un hueso pequeño que se une a la esquina posteroventral del articular por medio de una sutura fuerte e inmóvil. Está formado por dos regiones, que se observan claramente: una anterior, delgada y cóncava; otra posterior fuerte y en forma de cóndilo, dando la impresión de ser dos huesos fusionados.

vi) *Cuadrado* (Fig. 2B). Es un cuadrado aplanado lateralmente que tiene dos regiones visibles: una, denominada cuerpo, está situada ventralmente y posee hacia adelante un cóndilo que une al hueso con la faceta doble del articular. Inmediatamente por detrás de este cóndilo hay una proyección acanalada para recibir la superficie anteroinferior del preopercular. La otra región tiene forma triangular y se relaciona con toda la serie pterigoides. En la unión de las dos regiones hay una cavidad para la inserción del extremo anterior del simpléctico. Esta cavidad sólo se ve por la cara interna del hueso. Este hueso es el más importante de esta región, ya que une varias zonas de la región oromandibular, como son: la mandibular, la pterigoides y la opercular.

vii) *Palatino* (Fig. 2C). Es de forma parecida a una "L" invertida. El hueso tiene un proceso horizontal edéntulo, situado dorsalmente, el cual es fuerte, liso por su cara interna, y con una superficie irregular en su cara externa. Este proceso horizontal se

articula con los procesos laterales del vómer y paretmoides. El proceso vertical es afilado inferiormente y se une con el ento y el ectopterigoides. El hueso sirve de sostén al grupo pterigoides y también se relaciona superiormente con el maxilar por medio de tegumento.

Serie pterigoides

Todos los huesos que forman esta serie y la siguiente, o sea, la opercular, son de aspecto frágil, planos, traslúcidos, y generalmente se relacionan por superposición y no por superficies de articulación.

viii) *Metapterigoides* (Fig. 2D). Forma gran parte del límite interior de la mejilla. El borde posterodorsal forma un surco en el cual se sitúa el proceso descendente del hiomandibular. Dorsalmente se vuelve a articular con este hueso por medio de una fuerte sutura, formando un puente con el proceso lateral del hiomandibular. El borde anterior, que es de superficie irregular, se relaciona con el entopterigoides, ventralmente posee una cara lisa que se articula con el cuadrado por medio de cartilago y un surco donde entra la parte posterior del simpléctico. En la región posterosuperior forma una cavidad con el hiomandibular, que sirve para la inserción muscular del hiomandibular con el cráneo y también para fijar los músculos de la mejilla, mandíbula y arco hioideo.

ix) *Ectopterigoides* (Fig. 2E). Es alargado, de bordes lisos y aplanado lateralmente. Se une en forma de cuña con el entopterigoides y el palatino. Inferiormente se une por su cara posterior con el cuadrado, formando una estructura sólida (suspensión).

x) *Entopterigoides* (Fig. 2F). Muy parecido al metapterigoides por ser aplanado lateralmente. El borde anterior es más fuerte que el posterior. Anteriormente se une con el palatino y el ectopterigoides. Hacia abajo se relaciona con el cuadrado; dorsalmente toca el proceso lateral del paretmoides que pasa por encima del hueso; posteroventralmente tiene una superficie irregular que se une con el metapterigoides, formando con éste un borde angular que delimita parte del borde de la órbita.

b) *Región hypobranquias*

Serie hioídea-opercular

Los huesos que constituyen esta serie son de forma variada, desde operculares, que son aplanados, hasta el hiomandibular, de aspecto fuerte y alargado, pasando por el simpléctico, que tiene forma de bumerang.

i) *Simpléctico* (Fig. 2G). Tiene forma alargada (*bumerang*), presentando dos procesos: el proceso anterior, largo y terminado en punta, que lleva en su cara anterior un surco donde se inserta el proceso alar del cuadrado. El proceso posterior es más ancho y también termina en punta. El borde anterior de este proceso es liso y el posterior tiene una concavidad para la articulación con el metapterigoides y el hiomandibular. En la región central se articula el proceso anterior del preoperculo y recibe también al interhial del arco hioídeo.

ii) *Hiomandibular* (Fig. 3A). Es un hueso alargado en forma de martillo. La cara interna, en su parte superior o cuerpo, está caracterizada por una formación rectangular, que sigue una dirección oblicua y tiene aristas que aparentan ser prolongaciones de los cóndilos y del proceso anterior (puente) que se une con el metapterigoides. En cada vértice del cuerpo existe una formación articular: su vértice inferoanterior está formado por una lámina o placa (puente) bastante desarrollada que se une firmemente con el metapterigoides. Igualmente, en esta área se encuentra el foramen del nervio facial. El vértice superoanterior termina en cóndilo bastante fuerte y redondeado que une al hueso con el esfenótico. El vértice superoposterior está formado por un cóndilo fuerte, ovalado y alargado longitudinalmente; este vértice junto con el anterior sirve para la fijación en el neurocráneo. Este cóndilo se inserta en una cavidad situada en la superficie ventral del pterótico. El vértice inferoposterior, formado por un cóndilo peduncular y redondeado, se articula al proceso condilar anterior del opercular, el cual se sitúa por debajo de la rama ascendente del preopercular. En su cara externa se observa una cresta que nace en el vértice anterosuperior y se dirige mesialmente hacia atrás hasta encontrarse con otra que nace en el cóndilo inferoposterior y que se dirige perpendicularmente hacia abajo. Las

crestas forman o delimitan un surco en donde penetra el borde anterior del preopercular. En este surco hay un foramen superior y otro situado por detrás y abajo. Ambos pertenecen al sistema de conductos del nervio facial. La rama descendente, formada hacia arriba por las crestas y el surco, termina en una especie de tubo, que por medio de cartilago une al simpléctico con el hueso. Este hueso se relaciona, como señalamos anteriormente, con el esfenótico y el pterótico. Pósteroinferiormente está en contacto con el opercular. La rama descendente se une mediante un puente óseo con el metapterigoides, formando la cavidad ya descrita. Más abajo se relaciona también con el simpléctico, posteriormente con el preopercular a través del surco formado por las dos crestas. Finalmente, se relaciona con el interhial del arco hioídeo. Este hueso es importante porque relaciona tres series (opercular, pterigoides y el arco hioídeo) con el neurocráneo y constituye la base de suspensión hioistilica propia de los teleosteos superiores.

Serie opercular

iii) *Preopercular* (Fig. 4A). Es un hueso aplanado lateralmente, constituido por dos regiones visibles. Una anterior (cuerpo), que es masiva, sigue una dirección ventral y muestra una leve curvatura hacia adelante, terminando en una superficie débilmente cóncava y con un borde liso. Esta región se articula anteriormente con el surco del cuadrado. Al nivel de la mitad del hueso se observa por su cara interna un gancho, que sirve para la fijación del simpléctico y del interhial. El cuerpo está atravesado por un canal que forma parte de la rama ascendente preoperculomandibular del sistema de la línea lateral. El canal se abre en la rama diagonal del hueso mediante varios poros. La región posterior o prolongación tiene el borde convexo y es sumamente aplanada, lisa en su parte superior y ondulada en su parte inferior. El hueso se relaciona anteriormente con el hiomandibular, el simpléctico y el cuadrado. Finalmente, con el opercular y el interopercular.

iv) *Opercular* (Fig. 4B). Es grande y aplanado, en forma de ala. El borde anterior es más grueso que el posterior e inferior. Posee un cóndilo en la parte anterosuperior que sirve para la articulación con el hiomandibular; por debajo de este cóndilo la superficie se hace más o menos angulosa, formando una quilla. Se relaciona con

los demás huesos de la serie por medio de tegumento y por superposición. Anterosuperiormente se relaciona con el preopercular; posteriormente se une a la misma forma con el subopercular e igualmente con el interopercular en la parte inferoanterior.

v) *Subopercular* (Fig. 4C). Es un hueso sumamente aplanado, de forma alar, pero en dirección contraria al anterior, o sea, que mientras el tronco del ala en el opercular queda en la parte dorsal, en el subopercular, está en la parte ventral. El cuerpo del hueso lo constituye un proceso dirigido diagonalmente hacia arriba. Este se articula por su cara anterior al preopercular y por su cara posterior se relaciona con la quilla del opercular.

vi) *Interopercular* (Fig. 4D). A diferencia de los demás huesos de la serie, es fuerte (macizo), poco aplanado, de forma de triángulo escaleno. Anteriormente tiene una cavidad llena de tejido cartilaginoso, que se relaciona con el angular y el cuadrado. Posteriormente pasa por encima del subopercular, conectándose con él por medio de tegumento. Pasa internamente al preopercular, uniéndose de igual forma que al anterior. Junto con el subopercular forma el borde inferior de la abertura opercular. Inferiormente se relaciona también por medio de tegumento con los branquiestegios y el ceratohial.

Complejo hioideo

El complejo hioideo forma parte también de la llamada región hipobranquial. Está constituido por seis piezas óseas: tres unidas por medio de cartilago formando una estructura sólida (hipohial, ceratohial y epihial), y dos libres. El basihial, situado entre los tejidos de la lengua, y el urobial, que refuerza la superficie ventral de la cabeza en la región del istmo. Finalmente, una unida elásticamente a la superficie posterodorsal del epihial (interhial).

vii) *Basihial* (Fig. 5A). Tiene forma trapezoidal y constituye la base ósea de la lengua. Está expandido anteriormente y se angosta posteriormente. La región posterior tiene un proceso descendente con dos caras articulares para los hipohiales. Dorsalmente a los hipohiales se relaciona con el primer basibranquial.

viii) *Hipohial* (Fig. 5B). Es un hueso que está constituido por dos piezas: una inferior y una superior. La pieza inferior está

proyectada anteriormente formando la base del receso que recibe la parte inferior del ceratohial. A este último se relaciona mediante una sutura fija en cremallera. La pieza inferior se sutura dorsalmente con la pieza superior del mismo hueso. La pieza dorsal o superior, se sutura con la parte superior del ceratohial, pero no en cremallera. Posee un foramen que la atraviesa lateralmente y también una expansión dirigida hacia el interior, que con la misma de la pieza inferior ayuda a la fijación del basihial.

ix) *Ceratohial* (Fig. 5C). Es el hueso más grande del complejo y es alargado y comprimido, más desarrollado posteriormente debido a un surco ventral donde se fijan dos branquiestegios. Por su cara interna tiene además un pequeño surco que aloja la arteria hioidea. Esta arteria, hacia adelante pasa por los forámenes descritos en el hipohial. Se relaciona por suturas firmes con las dos piezas del hipohial (descritas anteriormente) y el epihial.

x) *Epihial* (Fig. 5D). Tiene forma triangular, delgado, con un surco ventral donde se fija el resto de los tres branquiestegios. En la región posterodorsal interna tiene una superficie de articulación donde se fija el interhial.

xi) *Interhial* (Fig. 5E). Es un hueso cilíndrico, pequeño y delgado. Está relacionado por medio de cartilago y tegumento con el hiomandibular y simplético, creando así la suspensión fundamental del complejo.

xii) *Urobial* (Fig. 5F). Es un hueso de aspecto fuerte, formado por tres láminas: una vertical media y dos laterales en la base. Anteriormente presenta una cabeza sólida, con un proceso dorsal alargado, que se va a relacionar con el primer basibranquial entre la unión de los hipohiales. Ventralmente tiene dos superficies articulares para los hipohiales. Las láminas del hueso delimitan tres cavidades que reciben los músculos que mueven todo el complejo y los branquiestegios (protractorhioideo).

c) *Región branquial*

La región branquial está constituida por un gran número de huesos de formas y tamaño variado, localizados en la región ventral de la cabeza y que sirven de soporte a las láminas branquiales y branquiaspinas.

i) *Basibranchiales* (Fig. 6a, a', a''). Son tres piezas óseas colocadas en una serie longitudinal al nivel de la línea media ventral de los arcos branquiales. El primer basibranchial se relaciona por medio de tejido cartilaginoso con el basihial, hipohial y el urohial. El segundo basibranchial es más grande, de forma pentagonal, y se relaciona al primer par de hipobranquiales. El tercer basibranchial es el más desarrollado, tiene forma de punta de lanza y a él se articulan el segundo y tercer par de hipobranquiales.

ii) *Hipobranquiales* (Figs. 6b, b', b''). Son tres pares de huesos cortos que se conectan con el segundo y tercer basibranchial y con los ceratobranquiales (primero, segundo y tercero). El tercer hipobranquial es el más desarrollado, teniendo cada uno un proceso ascendente alargado e incurvado. Estos procesos se unen en la línea media formando una estructura fuerte que ofrece mayor solidez al sistema. Esta pieza relaciona el segundo y tercer ceratobranquial con el segundo basibranchial.

iii) *Ceratobranquiales* (Figs. 6c, c', c''). Son cuatro pares de huesos largos, poco aplanados, incurvados y con un surco más o menos profundo situado en la cara ventral. Este surco, aloja en parte, a las arterias branquiales. El tercer y cuarto ceratobranquial presentan un ensanchamiento en su parte anterior. Se relacionan con los cuatro epibranchiales y constituyen con ellos los arcos branquiales superior e inferior. Los ceratobranquiales se relacionan hacia adelante con los hipobranquiales, con excepción del cuarto ceratobranquial. Este último, se une solamente por tejido cartilaginoso con la parte anterolateral del tercer ceratobranquial.

iv) *Epibranchiales* (Figs. 6d, d', d''). Son cuatro pares de huesos más o menos alargados y en forma de L. Constituyen el principal soporte de los arcos branquiales superiores y llevan las branquiespinas propias de estos arcos. El primer epibranchial es diferente de los tres anteriores, siendo más largo y poco incurvado. Los tres últimos, se relacionan con las tres piezas óseas que forman los faringeos superiores, así como con sus respectivos ceratobranquiales. El cuarto se relaciona inferiormente con el cuarto ceratobranquial y superiormente con el suspensorio faríngeo.

v) *Faringeos inferiores* (Fig. 5G). Se trata de dos huesos ceratobranquiales modificados. Están constituidos por dos láminas,

una triangular de posición horizontal y un proceso o lámina vertical. Este proceso vertical se ubica perpendicularmente al anterior y se une al homólogo. El conjunto de ambas láminas tiene, ventralmente, forma de Y. La lámina triangular está cubierta por dientes cónicos, no caninos. Los faringeos inferiores en *C. ocellaris* y *C. intermedius* son similares. En ambas especies son esbeltos y presentan dientes finos. Por el contrario, en *C. tessensis* los faringeos son más anchos y los dientes de mayor tamaño y más numerosos (Fig. 10 A, A', A'').

vi) *Faringeos superiores* (Figs. 6e, e', e''). Son tres pares de piezas: una anterior, una media y otra posterior. Todas ellas dotadas de gran movilidad, y al igual que los faringeos inferiores presentan dientes cónicos ligeramente incurvados. Las piezas anterior y media son las más desarrolladas. La pieza posterior está reducida a una pequeña lámina. La pieza media tiene dientes más grandes que los presentes en las otras. La pieza anterior sólo tiene dientes en la mitad posterior.

vii) *Suspensorium* (Fig. 6F). Es un hueso pequeño, tubular, espatulado, que forma parte de los faringeos superiores. Este hueso conecta los arcos branquiales con el neurocráneo a través del parafenoides.

4) ESQUELETO AXIAL

a) *Columna vertebral*

La columna vertebral está constituida generalmente por treinta y cinco vértebras, diecinueve precaudales (incluyendo el atlas) y dieciséis caudales (incluyendo el urostilo). La clara heterogeneidad de sus componentes dan una idea de las diferentes funciones que desempeña. Hacia adelante tiene una vértebra con forma característica, el atlas, que establece la conexión fundamental con el neurocráneo. La columna hacia el final se modifica en una serie de huesos (complejo hipural), que son la base de sustentación de los radios de la aleta caudal. De igual modo contribuyen a la fijación de la musculatura propia de dicha aleta. En la parte media las vértebras se relacionan y sirven de fijación de la musculatura de las aletas medias. Además, toda su longitud sirve de protección al sis-

tema nervioso central (arcos neurales). Asimismo las venas y arterias que se sitúan en la región caudal y que pasan a través de los arcos hemales hasta el complejo hipural están protegidas.

i) *Atlas* (Fig. 7A). Es la primera vértebra y constituye la unión fundamental de la columna vertebral con el neurocráneo. Está formada por un *centrum* reducido, que anterosuperiormente tiene dos superficies de articulación (cóndilos) que se unen con los similares del basioccipital. Posee en la parte dorsal un arco neural no autógeno. Posteriormente al *centrum* hay postzigapófisis neurales desarrolladas para su articulación con el axis. La base del arco neural tiene dos procesos poco desarrollados (rudimentos de las basapófisis) que están atravesados cada uno por un foramen para el paso de los nervios craneales.

ii) *Axis*. Es la segunda vértebra y se caracteriza por tener un *centrum* completo, presentando pre y postzigapófisis neurales desarrolladas. Un arco neural con su espina más desarrollada que la del atlas pero menos que las posteriores. A este nivel aparecen los inter-neurales (espinas largas, en posición dorsal, que sirven de sustento a las espinas y radios blandos de la aleta dorsal). Todavía en esta vértebra las basapófisis son rudimentarias.

iii) *La tercera vértebra completa*. Basapófisis desarrolladas. En la superficie ventral presenta dos apófisis rudimentarias, características de la familia Cichlidae. Según PELLERIN (1903:28), "la mayoría de los Cichlidae presentan en la cara ventral de la tercera y/o cuarta vértebra precaudal unas apófisis alargadas. Estas, en algunos géneros (como, por ejemplo, *Uaru*), se reúnen formando una espina que constituye una canal hemal. En ella se insertan poderosos músculos que juegan un papel importante en la masticación faríngea, y también en ella se fija la parte anterior de la vejiga natatoria". Después de estas apófisis se encuentra el surco hemal. Este surco, a partir de la cuarta vértebra precaudal se desvía de la línea media ventral hacia el lado derecho del pez, volviendo a su posición medial a la altura de la décima vértebra precaudal. Esta desviación no es aparentemente común en los Perciformes.

A partir de la tercera vértebra y hasta la N° 15, las basapófisis aumentan de tamaño progresivamente y se dirigen diagonalmente hacia abajo hasta unirse con la homóloga, formando un puente óseo

en la vértebra N° 15. Esta fusión constituye el primer arco hemal. La postzigapófisis hemal aparece en la vértebra número diecisiete. La espina hemal completamente constituida aparece en la vértebra número diecinueve y marca el comienzo de las vértebras de la región caudal (no se encontró diferencia entre las especies). Las vértebras caudales tienen espinas y arcos completos. Así como aquellas de la región precaudal (torácica), tienen las prezigapófisis más desarrolladas que las postzigapófisis. Las espinas neurales y hemales están curvadas hacia atrás, reduciéndose a medida que se acerca a la cola. Las prezigapófisis hemales en *C. ocellaris* aparecen en la vértebra número cinco (caudal). Se observa cierta variación con respecto a las otras dos especies. De acuerdo al material examinado, aparecen las vértebras número tres o cuatro (caudal).

iv) *Complejo hipural* (Figs. 7, C y D). Como se mencionó anteriormente, esta parte de la columna vertebral se modifica para servir de sustento a los radios de la aleta caudal. Asimismo permite la fijación de la musculatura de la aleta y el movimiento lateral para el nado. El complejo está formado por las dos últimas vértebras, el urostilo y una serie de pequeños huesos (hipurales, epurales y uro-neurales). La penúltima vértebra se diferencia claramente por un alargamiento y engrosamiento de las espinas neurales y hemales. Este alargamiento alcanza la base de los radios externos de la aleta caudal. También se relaciona con el primer epural por medio de tejido cartilaginoso y adiposo. La última vértebra tiene la espina hemal más desarrollada que la anterior, llegando a tocar los radios externos de la aleta caudal. Se relaciona por medio de tejido cartilaginoso y adiposo con los primeros hipurales y epurales. El urostilo es una vértebra modificada con un *centrum* y un arco neural muy reducidos, al cual se fusiona el quinto hipural. Los hipurales son seis. El primer hipural es el más característico del grupo por poseer un proceso ascendente en forma de gancho o espina que sirve para la fijación de la musculatura de la cola. El resto de los hipurales constituyen una serie compacta que tiene forma de abanico, donde se fijan la mayoría de los radios de la aleta caudal. Entre el hipural tres y cuatro hay una cavidad invadida por músculos y cartílagos, lo que le da mayor consistencia a la serie. Los epurales y uro-neurales terminan de conformar el complejo. Los dos epurales están situados inmediatamente por detrás de la última espina neural (algunos autores con-

sideran esta espina como el primer epural). Su relación con el resto del complejo es a base de tejido laxo (cartilago y grasa). Hacia atrás se relacionan con la base de los radios externos. Los dos uro-neurales se sitúan también en la parte dorsal del complejo, pero posteriormente a los epurales. Se relacionan con estos últimos los hipurales, el *centraux* de la última vértebra y el urostilo. El segundo uro-neural es largo y más grande que el primero, relacionándose con la base de algunos radios de la aleta. El primero no se relaciona con ningún radio caudal.

5) ESQUELETO APENDICULAR

El esqueleto apendicular está formado por las dos cinturas: cintura escapular y cintura pélvica.

a) Cintura escapular

La cintura escapular en los "pavones" es sumamente fuerte y sirve de soporte a la aleta pectoral. Tiene una situación perpendicular al eje longitudinal del cuerpo, aunque la región inferior está dirigida hacia adelante. Esta región se une con la homóloga por medio de tejido conectivo. La cintura limita la parte anterior de la cavidad abdominal. Está formada por una serie de huesos situados alrededor de un hueso central llamado *cleithrum*; los huesos situados superiormente conectan la cintura con el neurocráneo, y aquellos de ubicación posterior se continúan con los actinósteos de la aleta pectoral.

i) *Posttemporal* (Figs. 8A, A' y A''). Es un hueso en forma de horquilla que hace la conexión fundamental con el neurocráneo mediante dos ramas: una dorsal, que tiene forma de abanico y es convexa por su cara dorsal. Esta rama es cóncava y tiene surcos pequeños longitudinales por su cara interna o ventral; finalmente, se conecta al proceso del epístico. La otra rama, situada ventralmente, tiene forma tubular, está dirigida diagonalmente y se conecta al opistótico. La unión de las dos ramas constituye el cuerpo del hueso. Posteriormente tiene dos facetas articulares, una externa y otra interna, que se unen con el *supracleithrum*. La faceta interna se conecta por medio de material cartilaginoso con un proceso ascendente del *supracleithrum*. El cuerpo está atravesado por un foramen, que segun-

tamente pertenece a una rama descendente del sistema de la línea lateral. Continúa por otro foramen que perfora la parte superior del *supracleithrum*, pasando posteriormente al *cleithrum* y continúa ventroposteriormente hasta la aleta caudal. En la región dorsal del cuerpo hay además una cresta visible.

ii) *Supracleithrum* (Fig. 8B). Es un hueso de forma ovalada, dirigido hacia abajo y hacia atrás. Tiene un cuerpo alargado que constituye el borde posterior y una proyección laminar dirigida hacia abajo. En la parte superior del cuerpo del hueso se encuentran las dos superficies de articulación para el posttemporal. Está relacionado inferiormente con la cara superoexterna del *cleithrum*.

iii) *Cleithrum* (Fig. 8C). Es el hueso más grande de la cintura escapular, tiene forma sigmoides y se puede dividir en dos regiones: una superior, constituida por la cara de articulación con el *supracleithrum*, que se continúa hacia atrás con una cresta ondulada en forma de bandera. Hacia adelante presenta un proceso ascendente aguzado. Esta región se continúa con otra situada ventralmente, la cual es más grande. La zona mayor constituida por dos crestas unidas anteriormente formando una quilla muy desarrollada. La cresta externa es más grande y se reduce progresivamente hacia abajo, hasta terminar en el extremo inferior del hueso en forma aguzada. La cresta interna es más pequeña que la anterior y se relaciona hacia arriba con la escápula y el coracoides. En la parte media se apoya el extremo o proceso ventral del coracoides.

iv) *Postcleithra* (Fig. 8D). En *Cichla* aparecen como dos huesos, uno anterior, más desarrollado, y otro pequeño, posterior, de forma alargada. Estos dos huesos se sitúan por detrás de la región superior del *cleithrum* y pasan por detrás de los actinósteos de la aleta pectoral.

v) *Escápula* (Fig. 8E). Es un hueso de forma romboidal, que posee en la parte media una ventana redonda. Se articula con el *cleithrum* por el margen y cara interna en una concavidad. Ventralmente se relaciona con el margen superior del coracoides. El borde posterior presenta un engrosamiento, en el cual se unen tres actinósteos. El cuarto apenas establece contacto con la escápula. El primer actinósteo se articula con una faceta de la escápula y los otros dos sólo están ligados por material cartilaginoso y conectivo. En la región dorsal

del hueso se encuentra una faceta a la cual llegan directamente algunos radios de la aleta pectoral; esta faceta tiene la apariencia de un actinósteo fusionado.

vi) *Cotacoides* (Fig. 8F). Este hueso tiene forma de bota invertida. Está formado claramente por dos regiones: una superior, rectangular, que se relaciona dorsalmente con la escápula y anteriormente con la cresta interna del *cleithrum*. La otra región, de forma alargada, se relaciona por medio de tejido cartilaginoso con la parte media de la cresta interna del *cleithrum*. En la parte superior se va a fijar el cuarto actinósteo, el cual es el más grande de toda la serie, y junto con la región descendente delimita una cavidad circular. Otra cavidad se forma entre el proceso descendente y la cresta interna del *cleithrum*.

vii) *Aleta pectoral* (Fig. 8G). Está formada por los cuatro actinósteos, que son una serie de pequeños huesos, de forma aproximadamente cilíndrica. Estos huesos tienen tamaño gradualmente mayor, desde el más pequeño y superior, hasta el más grande (cuarto actinósteo), situado inferiormente. Se relacionan con la escápula y el *cotacoides* por medio de tejido muscular y conectivo. Además, en ellos se fijan los catorce o quince radios de la aleta pectoral.

b) *Cintura pélvica* (Figs. 3B y C).

Está situada por debajo de la anterior y está constituida por los basipterigios. Estos tienen forma triangular y se unen en la parte media gracias a una sutura firme. Esta sutura está constituida por estrías de perfecto engranaje. Esta articulación determina que la forma general del complejo sea triangular. (Fig. 3C). Cada hueso está formado por dos regiones: la posterior, que podemos llamar cuerpo, de aspecto fuerte y macizo; la región anterior es más delgada y está formada por procesos o crestas laminares. El cuerpo posee dos procesos. Uno es llamado proceso posterior interno y el otro es denominado proceso estiliforme. Ambos son responsables por la articulación. Lateralmente posee un proceso llamado proceso posterior externo, al cual se articula la espina de la aleta pélvica. La otra región, situada anteriormente, está formada por tres crestas o procesos alares que convergen hasta unirse en el ápice. La cresta interna, de forma triangular y grande, forma con la del otro hueso

una cavidad en la cual toma inserción la musculatura de la aleta. Las otras dos crestas, una dorsal y otra ventral, forman un surco que también aloja parte de la musculatura de la aleta. Los basipterigios se relacionan anteriormente con la parte inferior de la cintura escapular. Posteriormente conectan los cuatro radios y la espina mediante una articulación similar a la de un eslabón.

CONCLUSIONES

El género *Cichla* está representado en Venezuela actualmente por tres especies: una descrita como *Cichla intermedia* MACHADO-ALLISON, 1971, y dos ya conocidas, como *Cichla ocellaris* BLOCH & SCHNEIDER, 1801 y *Cichla temensis* HUMBOLDT, 1833.

A pesar de la gran similitud entre la osteología de las tres especies, se pudieron observar algunas diferencias que servirán para complementar nuestro trabajo anterior (MACHADO-ALLISON, 1971) sobre la taxonomía del género *Cichla* en Venezuela. Estas diferencias son:

1. El neurocráneo de *Cichla ocellaris* es más alto que el de *C. intermedia* y *C. temensis*.
2. El diámetro de la órbita es más grande en *C. ocellaris*.
3. El ancho del vómer es menor en *C. intermedia*.
4. La cresta mediana del parasfenoides es más elevada en *C. temensis*.
5. La lámina vertical del basisfenoides es delgada, y forma con el parasfenoides un ángulo agudo en *C. ocellaris* y *C. intermedia*, siendo gruesa y formando un ángulo recto en *C. temensis*.
6. Las perizigapófisis hemales aparecen en *C. ocellaris* sobre la quinta vértebra caudal. En *C. intermedia* y *C. temensis* aparecen generalmente sobre la tercera o cuarta vértebra caudal.
7. Los faríngeos inferiores son esbeltos y con dientes finos en *C. intermedia* y *C. ocellaris*. En *C. temensis* son gruesos y los dientes son más fuertes y numerosos.

8. Este estudio no reveló dimorfismo sexual en ninguna de las tres especies.

RESUMEN

El género *Cichla* (Perciformes-Cichlidae) en Venezuela está representado por tres especies: *Cichla ocellaris* BLOCH & SCHNEIDER y *Cichla temensis* HUMBERT. Además, una nueva especie recientemente descrita como *Cichla intermedia* en mi trabajo anterior (MACHADO-ALLISON, 1971).

A pesar de la gran similitud entre la osteología de las tres especies, se pudieron observar algunas diferencias que eventualmente complementarán el trabajo anterior.

En la descripción osteológica se tomó a *Cichla ocellaris* como modelo, comparándola con las otras dos especies presentes en nuestro país.

Morfométricamente, estas especies son de difícil separación. Sin embargo, diferencias significativas fueron encontradas en el diámetro de la órbita ocular; el proceso vertical del basisfenoides; las prezigopofisis hemales; el ancho del vómer y la altura del neurocráneo.

Además, se observó una curvatura que siguen los canales hemales de las primeras vértebras precaudales. Esta curvatura se encontró en todos los ejemplares examinados de las tres especies.

El estudio en general no reveló dimorfismo sexual en ninguna de las tres especies.

SUMMARY

The genus *Cichla* (Perciformes-Cichlidae) is represented in Venezuela by the species *Cichla ocellaris* BLOCH & SCHNEIDER and *Cichla temensis* HUMBERT. Also, a new species recently described as *Cichla intermedia* in a previous work (MACHADO-ALLISON, 1971).

In spite of the great similarity in the osteology among the three species, some differences which eventually complemented the former work could be seen.

In the osteologic description the *Cichla ocellaris* was taken as model, comparing it with the other two species present in our country.

Morphometrically, these species are difficult to distinguish. However, significant differences were found in the diameter of the eye orbit; in the vertical process of the basisphenoid; the hemal prezigapophysis; the width of the vomer; the height of the neurocranium.

Also, a curvature which follows the hemal canals of the first precaudal vertebrae was observed. This curvature was found in all the specimens of the three species examined.

The study in general did not reveal sexual dimorphism in any of the three species.

Tabla 1

RELACIONES ENTRE LAS MEDIDAS DEL NEUROCRANEO
EN LAS ESPECIES VENEZOLANAS
DEL GENERO *CICHLA*

Relación	<i>C. ocellaris</i>	<i>C. temensis</i>	<i>C. intermedia</i>
	x	x	x
1	1,35	1,43	1,47
2	1,65	1,68	1,73
3	2,94	3,07	3,54
4	6,57	6,43	6,91
5	3,75	2,88	2,95
6	2,22	2,09	2,26

1. Largo de la base del cráneo / altura máxima del cráneo.
2. Largo de la base del cráneo / ancho máximo del cráneo.
3. Largo de la base del cráneo / largo orbital.
4. Largo de la base del cráneo / ancho mínimo del vómer.
5. Largo de la base del cráneo / altura mínima de la cresta S. cc.
6. Largo orbital / ancho mínimo del vómer.

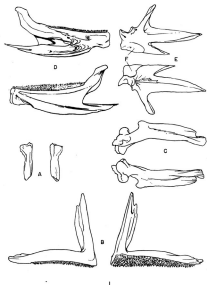


Fig. 1. Serie mandibular. A, mander; B, premaxilares; C, maxilares; D, denturios; E, antecolares; F, angulares. En todos se muestra la cara externa e interna.

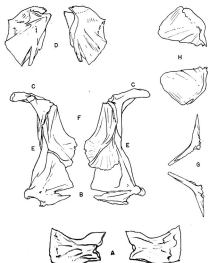


Fig. 2. Circumorbitales y serie parigoides. A, lacrimales; B, cuadrados; C, palatinos; D, mesoparigoides; E, antoparigoides; F, antoparigoides; G, simplicícos; H, segundo suborbital. En todos los casos se muestra la cara externa e interna.

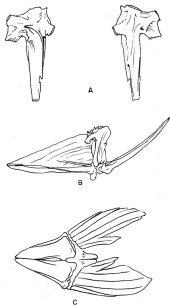


Fig. 3. A, cara externa e interna del bicoracoidal; B, vista lateral del basipterygio; C, vista dorsal de la aleta pectoral completa.

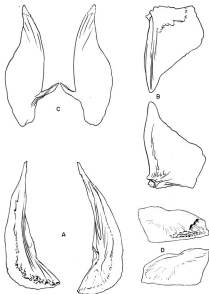


Fig. 4. Serie opercular. A, postopercular; B, opercular; C, subopercular; D, interopercular. En todos los casos se muestran la cara externa e interna.

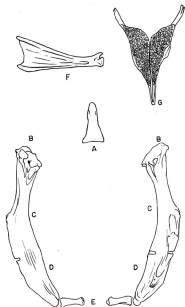


Fig. 5. Serie hial. A, vista dorsal del basihial; B, la cara externa e interna del hipohial; C, la cara externa e interna del coronal; D, la cara externa e interna del epihial; E, la cara externa e interna del interhial; F, vista lateral del urohial; G, vista dorsal de los faringes inferiores

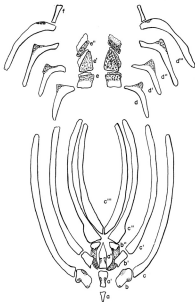


Fig. 6. Región branquial. a, a', a'', basibranchiales; b, b', b'', hipobranchiales; c, c', c'', ceratobranchiales; d, d', d'', epibranchiales; e, e', e'', faringes superiores. Los basibranchiales, hipobranchiales y ceratobranchiales muestran su cara dorsal, mientras que los epibranchiales y faringes superiores muestran su cara ventral; F, suspensorio

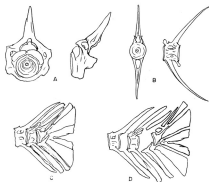


Fig. 7. Colletes vertebul. A, vista dorsal y lateral del atlas; B, vista dorsal y lateral de una vértebra caudal; C, vista lateral del complejo hiparal; D, vista lateral del complejo hiparal con los huesos separados.

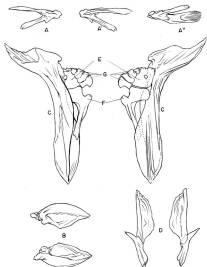


Fig. 8. Costae occupular. A, vista lateral externa del posttemporal; A', vista lateral interna del posttemporal; A'', vista ventral del posttemporal; B, supracilictrum (cara externa e interna); C, cilictrum (cara externa e interna); D, prolelevis (cara externa e interna); E, esclépsa (cara externa e interna); F, coracoides (cara externa e interna); G, scissusos (cara externa e interna).

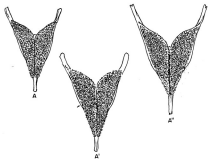


Fig. 9. Vista dorsal de los faringes inferiores: A, *Cichla ocellaris*; A', *Cichla intermedia*; A'', *Cichla temensis*



Fig. 10. Otolitos de *Cichla ocellaris*. A, sagita; B, asteriscus; C, lapilus

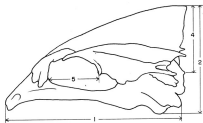
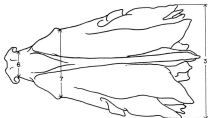
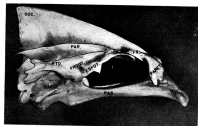


Fig. 11. Esquema del secreciorio de *Cichla ocellaris*, mostrando las medidas tomadas





A



B



Fig. 12. Neurocráneo de *Goble ocellaris*. A, vista lateral; B, vista dorsal



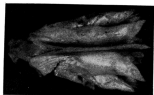
C

D

E



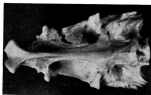
Fig. 13. Neurocráneo de *Goble ocellaris*. C, vista ventral; D, vista frontal; E, vista posterior



A



B



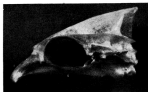
C



Fig. 14. Neurocráneo de *Cithla ocellaris*. A, vista dorsal;
B, vista lateral; C, vista ventral



A



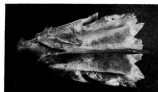
B



C



Fig. 15. Neurocráneo de *Cithla intermedia*. A, vista dorsal;
B, vista lateral; C, vista ventral



A



B



C

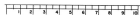
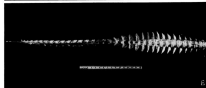


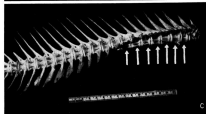
Figura 16. Neurocráneo de *Cichla temminckii*. A, vista dorsal; B, vista lateral; C, vista ventral



A



B



C

Fig. 17. Columna vertebral de *Cichla temminckii*. A, vista lateral; B, vista ventral; C, vista lateral mostrando en detalle la curvatura del sacro basal de las primeras vértebras

BIBLIOGRAFIA

EISENMANN, C.

- 1912 — The Fresh Water Fishes of British Guiana.
Mem. Carnegie Mus., 5: (xxxii), 1-578.

EISENMANN, C. & W. L. BRAY

- 1894 — A review of the American Cichlidae.
Ann. New York Acad. Sci., 7: 607-624.

GREGORY, W. K.

- 1959 — Fish Skulls. A Study of the Evolution of Natural Mechanism.
Eric Lundberg, Laurel: 237-260.

GREENWOOD, H., DOON E. ROSEN, STANLEY WEITZMAN & GEORGE MYERS

- 1966 — Phyletic Studies of Teleostean Fishes, with a Provisional Classification of living forms.
Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 131(4): 341-455.

HUMBOLDT, A. von

- 1833 — Recueil D'Observations Zoologiques Anatomie Comp. Vol. 2. 169-172.

KISTEVEN, H. L.

- 1926 — Contributions to the cranial osteology of fishes III. The teleostean Skull; an attempt to provide an Ichthyological nomenclature.
Rec. Austral. Mus., 13(3): 201-208.
1929 — Contributions to the cranial osteology of the fishes VI. Some percomorph skulls.
Rec. Austral. Mus., 16(7): 316-345.

MACHADO-ALLISON, Antonio

- 1971 — Contribución al conocimiento de la taxonomía del género *Cichla* (Perciformes: Cichlidae) en Venezuela. Parte I.
Acta Biol. Venez., 7: 459-497.

MAGO LECCIA, F.

- 1962 — Osteología comparada en ocho especies de Pomadasysidae (Pisces-Perciformes) del Golfo de Cariaco, Venezuela.
Bol. Inst. Oceanogr., 1(2): 396-472.

PELLEGRIN, J.

- 1903 — Contribution à l'étude anatomique, biologique et taxonomique des poissons de la famille des Cichlidae.
Mem. Soc. Zool. France, 16: 1-200.

REGAN, C.

- 1905 — A revision of the fishes of the South American Cichlid genera *Crenicara*, *Bathracops*, and *Crenicichla*.
Proc. Zool. Soc. London, 1: 152-168.
1906 — A revision of the fishes of South American Cichlid genera *Cichla*, *Chaetobranchius* and *Chaetobranchopsis*, with a notes on the genera of American Cichlidae.
Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 7, 17: 230-239.

SCHNEIDER, J. GOTTLÖB

- 1801 — M. E. Blochi Systema Ichthyologicum omnibus ex illustratum post obitum auctoris opus inchoatum absolvit, correctit interpretavit.
Vol. 60: 1-340.

STARKS, E. G.

- 1901 — Synonymy of the fish skeleton.
Proc. Washington, Acad. Sci., 3: 507-539.
1926 — Bones of the stmoid region of the fish skull.
Stanford Univ. Publ. Biol. Sci., 4(3): 139-388.

TRAVASSOS, H. & YPIRANGA PINTO

- 1958a — Estudos sobre a família Cichlidae I.
Bol. Mus. Nac. Rio de Janeiro, 175: 1-9.
1958b — Estudos sobre a família Cichlidae II.
Bol. Mus. Paraense, Emilio Goeldi, 13: 1-23.
1959 — Estudos sobre a família Cichlidae III.
Bol. Mus. Paraense Emilio Goeldi, 23: 1-18.

WHITEHOUSE, RICHARD

- 1910 — The caudal fin of the teleostei.
Proc. Zool. Soc. London: 520-627.

Recibido para publicación: 14.VII.72.