

### **III CLASE TELEOSTEI**

9

## **ORDEN ICTHYODECTIFORMES**

**ORDEN ICHTHYODECTIFORMES BARDACK & SPRINKLE, 1969****SUBORDEN ICHTHYODECTOIDEI MAISEY 1991A****FAMILIA INCERTAE SEDIS****Ichthyodectoidei nov.gen. nov. sp.****(NUEVO GÉNERO, NUEVA ESPECIE)**

**ESPECÍMENES REFERIDOS:** Holotipo: FCT-079, espécimen con cráneo y columna vertebral articulados, aleta caudal y parte caudal de columna vertebral no preservadas. Paratipos: FCT-127, mandíbula inferior y región occipital del cráneo. FCT-196, cráneo articulado. FCT-331, cráneo articulado y columna vertebral, todas las aletas ausentes. FCT-332, cráneo completo y articulado.

**DIAGNOSIS DEL GÉNERO**

*“Fusiform fishes attaining a maximum length of 1.223 meters. The skull length is contained about 7 times in the total length of the body. Supraoccipital crest contained twice in the maximum height of the neurocranium, it projects posteriorly over the posterior margin of the occiput. Parietals are fused and do not participate in the formation of the supraoccipital crest. Mean angle between the orbital region and otic region of the parasphenoid about 150°. Ventral surface of the parasphenoid straight. Retroarticular does not participate in the formation of the facet for quadrate (maxilla). Teeth on upper and lower jaws anisodont with crowns that never exceed 6 mm in height. Occipital epineurals extremely long, extending over 10 vertebrae in the anterior part of the vertebral column. At least 100 vertebrae in the vertebral column. Centra are as long as they are high. Pectoral fin with 8-9 rays. Dorsal fin with 15 rays. Ventral fin with 6-8 rays. Ventral fin situated at the beginning of the last fourth of the distance between the pectoral fin and the anterior margin of the anal fin. Anal fin with 11-13 rays”.*

**DIAGNOSIS DE LA ESPECIE (BLANCO & CAVIN en revisión):**

*“La misma diagnosis del género”.*

**DESCRIPCIÓN****Forma y longitud del cuerpo**

El perfil del cuerpo de los Ichthyodectoidei de Vallecillo es esbelto y aproximadamente ocho veces más largo que alto (FCT-79, Fig. 9.1; FCT-331, Fig. 9.2). Posee una línea dorsal recta desde la región etmoidea del cráneo hasta la aleta dorsal (parte más posterior preservada) (Fig. 9.1 y 9.2).

En FCT-079 (Fig. 9.1) la distancia entre el margen anterior de la premaxila y el margen anterior de la aleta dorsal es de 980 mm. Esto sugiere que, y basándose en mediciones hechas por otros autores a diferentes géneros de Ichthyodectoidei (BARDACK, 1965a; BARDACK & SPRINKLE, 1969; PATTERSON & ROSEN, 1977; MAISEY, 1991a; STEWART, 1999), este ejemplar pudo alcanzar una longitud total del cuerpo de aproximadamente 120 mm (ver discusión).

**Cráneo**

El cráneo es triangular en vista lateral y está contenido siete veces en la longitud del cuerpo. El neurocráneo es 1.4 veces más largo que alto. Debido al alto grado de reemplazamiento sufrido por el material, los límites entre los elementos del techo del cráneo y el neurocráneo no son claramente diferenciables o bien, no están preservados.

El frontal está preservado en todos los especímenes como un fragmento alargado aproximadamente cuatro veces más largo que alto. En FCT-079 (Fig. 9.3) y FCT-127 (Fig. 9.4) este hueso es estrecho en su parte anterior, pero en su región posterior ésta llega a ser dos veces mayor. Sólo en FCT-196 (Fig. 9.5) la sutura de este elemento con el rostrodermetmoideo es visible. Esta sutura está preservada como una línea recta orientada en sentido anteroposterior. Posteriormente, el frontal se une con el parietal, con el pterótico y ventroposteriormente, con el esfenótico.

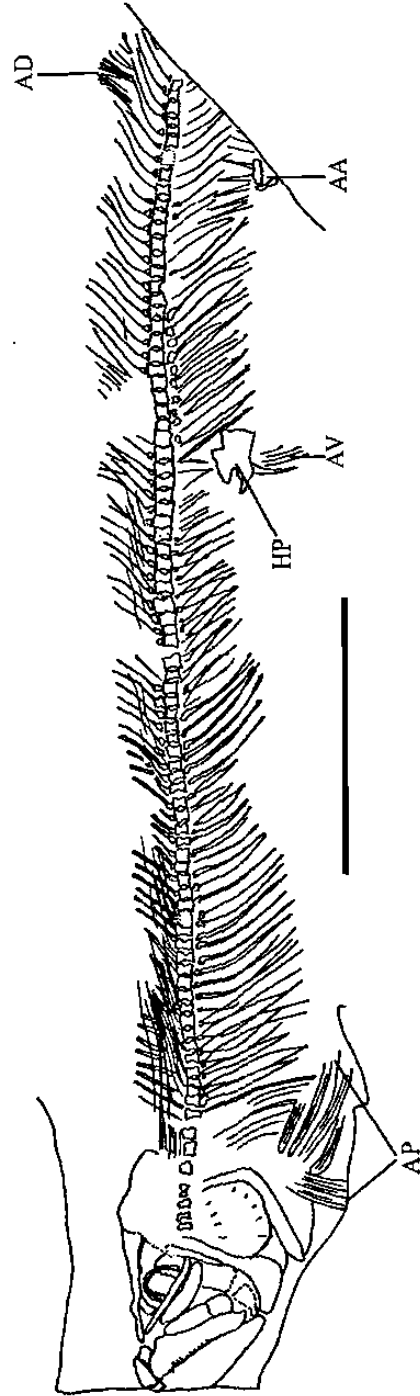
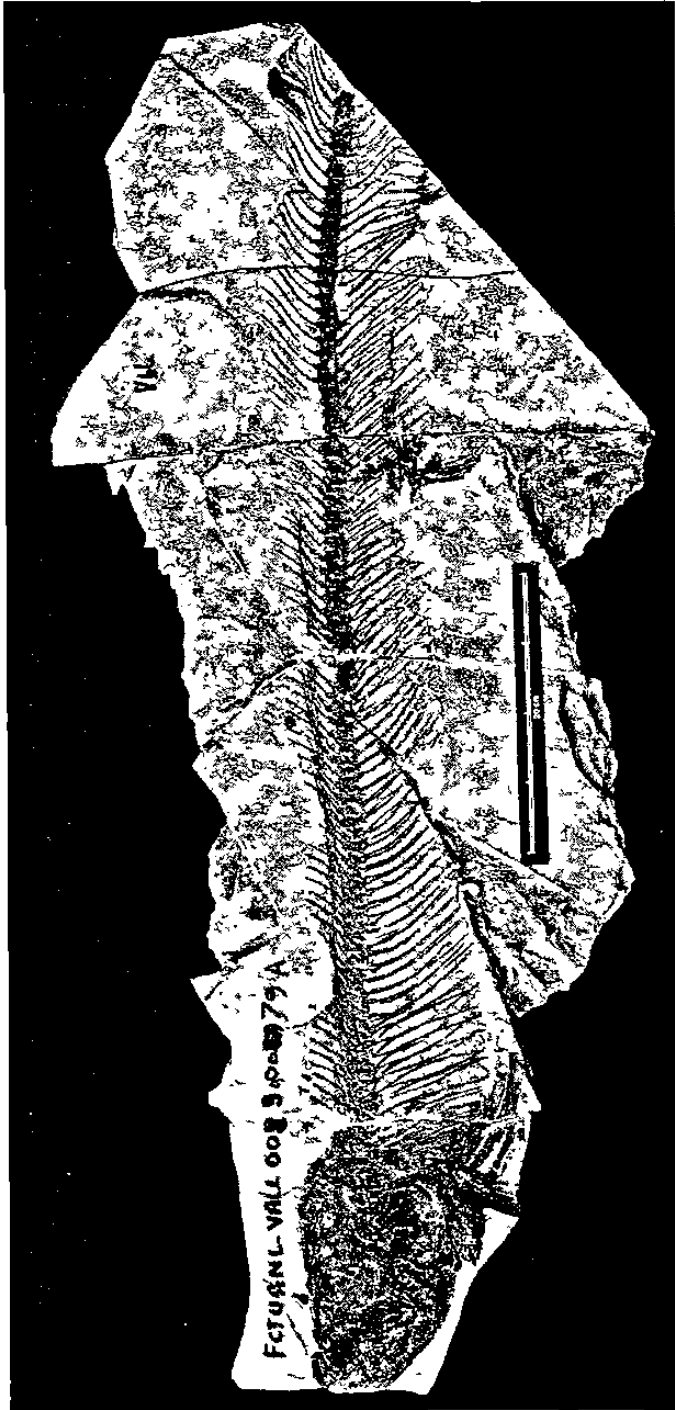


Fig. 9. 1. Especimen "cuasi" completo de Ichthyodectoidei nov.gen. nov.sp. de Vallecillo, N.L. (FCT-079). Barra de escala = 200 mm.

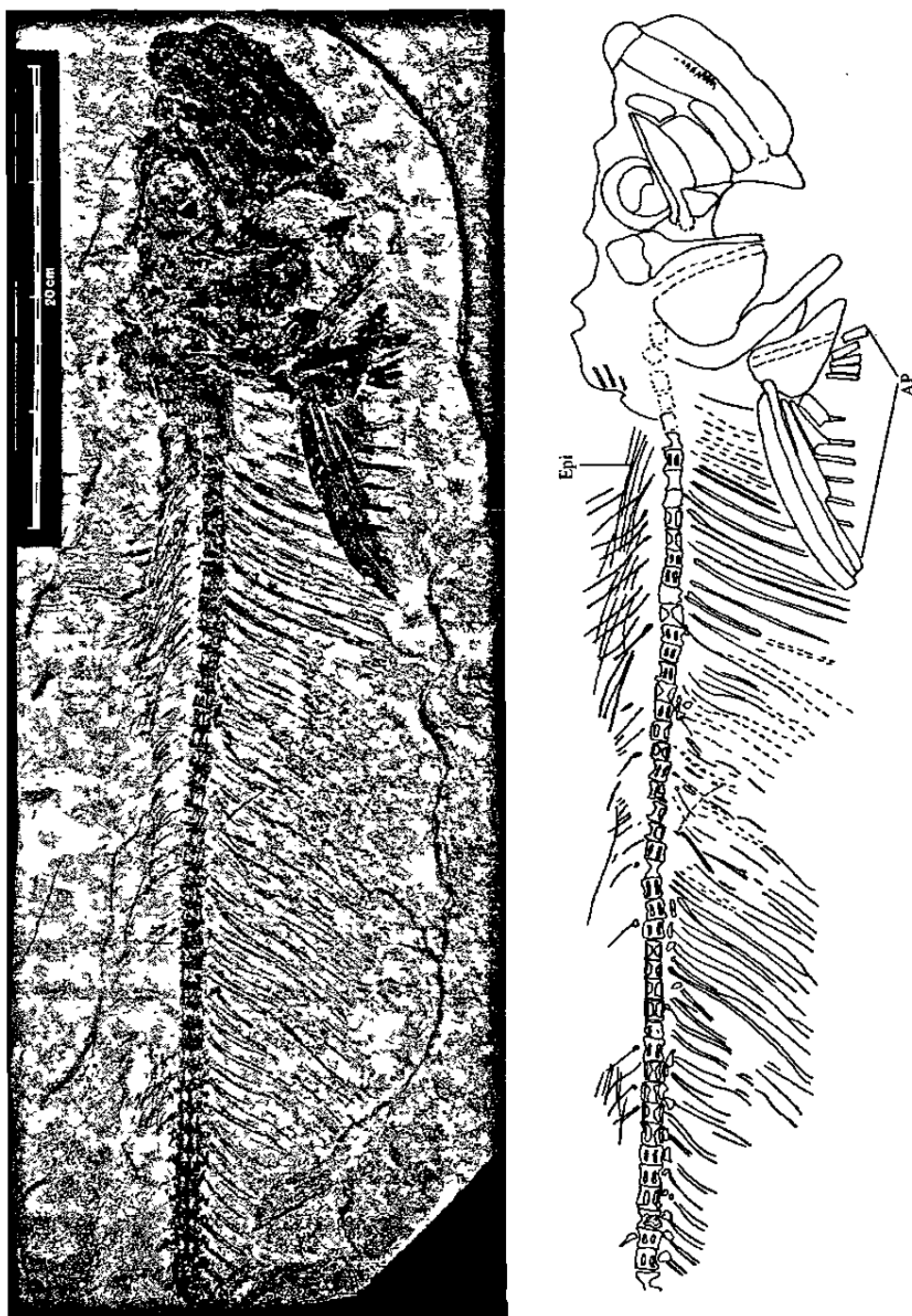


Fig. 9.2. Especimen "cuasi" completo de Ichthyodectoidei nov. gen. nov. sp. de Vallecillo, N.L. (FCT-331). Escala ilustrada en la fotografía.

El supraoccipital está preservado en FCT-127 (Fig. 9.4), FCT-196 (Fig. 9.5) y FCT-332 (Fig. 9.6). Este hueso porta dorsalmente una cresta triangular, la cual está contenida dos veces en la altura total del neurocráneo. En FCT-127 esta estructura es completa y su región posterior se proyecta posteriormente más allá del margen posterior del occiputo. Ventralmente, el supraoccipital articula con el parietal y con el epioccipital.

El parietal está preservado en FCT-127 (Fig. 9.4), FCT-196 (Fig. 9.5) y FCT-332 (Fig. 9.6), y está colocado debajo de la región anterior del supraoccipital. En los primeros dos especímenes el parietal es una estructura rectangular dos veces más larga que alta, con su eje mayor orientado en dirección antero-posterior. En el último, este hueso está preservado como un hueso con forma irregular. De acuerdo con la posición de los parietales, dos aspectos pueden ser inferidos: 1) los parietales no están separados por el supraoccipital y 2) no participan en la formación de la cresta supraoccipital. En su región posterior, los parietales articulan con el epioccipital, anteriormente con el frontal, dorsalmente con el supraoccipital y ventralmente con el pterótico.

En FCT-127 (Fig. 9.4), FCT-196 (Fig. 9.5) y FCT-332 (Fig. 9.6) el epioccipital está preservado como un elemento rectangular con sus márgenes caudales ligeramente redondeados. Este hueso es aproximadamente tres veces más largo que alto y su eje mayor está orientado en sentido anteroposterior. El epioccipital sutura con el parietal anteriormente, con el supraoccipital dorsalmente y con el pterótico ventralmente. En FCT-127 y FCT-332, el epioccipital articula con el exoccipital posteroventralmente. En todos los especímenes referidos, el margen anterior del epioccipital se proyecta anteriormente un poco más allá de la mitad de la longitud ventral del supraoccipital, donde articula con el parietal.

El pterótico cubre aproximadamente el 55% de la pared lateral del neurocráneo de todos los especímenes excepto de FCT-079 (Fig. 9.3), donde está ausente. En FCT-331 (Fig. 9.7) está preservado como un hueso rectangular con márgenes ligeramente redondeados. Su eje mayor está dirigido anteroposteriormente y es aproximadamente dos veces más largo que su eje menor. En FCT-332 (Fig. 9.6) y FCT-127 (Fig. 9.4) el pterótico está preservado como un fragmento de forma irregular. El pterótico se une anteriormente con el frontal, dorsalmente con el parietal y el epioccipital, ventralmente con el proótico y ventroanteriormente con el esfenótico. En FCT-127, este hueso articula posteriormente con dos pequeñas osificaciones que, de acuerdo a la posición,

pueden ser interpretadas como el exoccipital y el basioccipital. Lateralmente, el pterótico porta la región posterior de la fosa hiomandibular.

En los especímenes, con excepción a FCT-127 (Fig. 9.4), el esclerótico basal está bien preservado. Este hueso es circular, tiene un diámetro de 10 mm y está situado en la parte media de la órbita. En FCT-079 (Fig. 9.3) y FCT-332 (Fig. 9.6) el margen anterior de este elemento porta una serie de estructuras a manera de dientes que alcanzan una longitud de 1 mm y que dan a este borde un aspecto aserrado.

El proótico es conocido sólo en FCT-332 (Fig. 9.6) y ocupa el 40% de la superficie lateral de la pared del neurocráneo. Este hueso es rectangular con márgenes rectos y es aproximadamente tres veces más largo que alto. Dorsalmente este elemento está en contacto con el pterótico y con el esfenótico, anteriormente con el esclerótico y ventralmente con el paraesfenoides.

El parasfenoides es un hueso delgado y es aproximadamente 15 veces más largo que alto. En FCT-079 (Fig. 9.3) la longitud máxima de este hueso es de 60 mm mientras que la altura máxima alcanza 4 mm. En todos los especímenes, la región orbital del parasfenoides tiene una superficie ventral totalmente recta. En FCT-079, FCT-127 y FCT-332 el ángulo entre la región orbital y la región ótica es de aproximadamente 150°. A diferencia de estos especímenes, en FCT-331 este ángulo es de 140°. Posteriormente, el margen ventral de la región orbital del parasfenoides de FCT-079 (Fig. 9.3) y FCT-127 (Fig. 9.4) porta un proceso basipterigoideo dirigido en sentido anterior y es aproximadamente 1.5 veces más largo que alto.

La región etmoidea es conocida sólo en FCT-196 (Fig. 9.5) donde está parcialmente preservada. Esta está cubierta anterodorsalmente por el rostrodermetmoideo. Este hueso es de contorno irregular y es 1.2 veces más largo que alto. Posteroventralmente, este hueso porta un proceso con márgenes redondeados que se dirige en dirección ventral, alcanzando la pared lateral de la cápsula nasal. La sutura entre el dermetmoideo y otros elementos como el etmopalatino no está preservada. Dorsalmente, el rostrodermetmoideo articula con el frontal.

El palatino está preservado únicamente en FCT-196 (Fig. 9.5). Este hueso tiene una modificación en su región anterior a manera de un fuerte proceso redondeado (referido como "malleolus" por PATTERSON & ROSEN, 1977) que representa el punto de articulación entre el palatino y el etmopalatino.



Otros elementos de la región etmoidea tales como el lateraletmoideo, el vómer, etmoide, supraetmoide, nasal, etc. no están preservados en los especímenes de Vallecillo.

### **Huesos Circumorbitales**

No hay una serie circumorbital completa en los especímenes de Vallecillo. El supraorbital está preservado en FCT-332 (Fig. 9.6) y FCT-079 (Fig. 9.3). En FCT-332 el supraorbital es un hueso largo y delgado situado anteriormente al margen anterodorsal de la órbita. Su eje mayor es aproximadamente cinco veces más largo que el eje menor y está orientado en sentido ventroanterior-dorsoposterior. A diferencia de FCT-332, en FCT-079 el supraorbital es incompleto, careciendo de su región dorsal. Dorsalmente, el supraorbital conecta con el frontal.

El esclerótico está preservado en todos los especímenes. Este elemento es un hueso delgado que se encuentra rodeando a la zona orbital.

El esfenótico es un hueso triangular en FCT-079 (Fig. 9.3) y FCT-331 (Fig. 9.7), y de contorno irregular en FCT-127 (Fig. 9.4), FCT-332 (Fig. 9.6). En FCT-079 su eje más largo alcanza una longitud de 20 mm y está orientado en sentido dorsoanterior-ventroposterior. El esfenótico está colocado posterodorsalmente al margen posterior de la órbita. Dorsalmente, este hueso alcanza al frontal, posteriormente articula con el pterótico, ventroposteriormente con el proótico y ventralmente alcanza al esclerótico.

En FCT-331 un fragmento pequeño situado bajo la región posterior de la órbita y que cubre parcialmente al ento- y ectopterigoides podría representar un fragmento posterior del infraorbital III.

### **Suspensorio**

En FCT-196 (Fig. 9.5), FCT-331 (Fig. 9.7) y FCT-079 (Fig. 9.3) el hiomandibular puede ser dividido en una región dorsal y una región ventral. La región dorsal representa la cabeza articular de este elemento. Este hueso tiene forma irregular con márgenes ligeramente redondeados. Su eje mayor está orientado anteroposteriormente y en FCT-196 y FCT-331 este elemento es aproximadamente dos veces más largo que alto. En FCT-079 y FCT-331 la cabeza articular está fragmentada mientras que en FCT-127 (Fig. 9.4) está ausente. En FCT-079, FCT-196, y FCT-331, la región ventral es un elemento largo y delgado. Su eje mayor está orientado dorsoventralmente y tiene una longitud de 50 mm, siendo aproximadamente diez veces

más largo que su eje menor. Posteriormente, la cabeza articular conecta al preopercular y lateralmente al pterótico. Articulación con otros elementos como el esfenótico o el proótico no fue observada. La región anterior de este hueso conecta con el margen posterior del metapterigoides y posteriormente con la región dorsal del preopérculo.

En FCT-079 (Fig. 9.3), FCT-196 (Fig. 9.5), FCT-331 (Fig. 9.7) y FCT-332 (Fig. 9.6), el entopterigoides es un hueso largo con márgenes ligeramente redondeados (en FCT-079, donde está completo) que yace ventralmente al parasfenoides. Su eje mayor es aproximadamente diez veces más largo que su eje más corto y está orientado anterodorsal-posteroventralmente. El entopterigoides se extiende anteriormente desde el proceso hiomandibular hasta alcanzar el margen posterior de la región etmoidea. Ventralmente, el entopterigoides sutura con el ectopterigoides, el cual mantiene una forma y orientación similar a la mostrada por el entopterigoides.

En FCT-079 (Fig. 9.3) el metapterigoides es un hueso rectangular con su eje mayor orientado en sentido dorsoventral y aproximadamente dos veces más largo que su eje más corto. En FCT-079 este hueso se une dorsalmente con el entopterigoides y en FCT-196 (Fig. 9.5) con el ectopterigoides anteriormente, y con el cuadrado ventralmente. En FCT-127 (Fig. 9.4), FCT-332 (Fig. 9.6) y FCT-331 (Fig. 9.7), este hueso está ausente y en FCT-196 este hueso tiene forma irregular.

En FCT-079 (Fig. 9.3) y FCT-196 (Fig. 9.5) el cuadrado es observado como una estructura con forma de triángulo equilátero. Su margen ventral porta el cóndilo redondeado que articula con la faceta articular de la mandíbula inferior.

### **Mandíbula superior**

El premaxilar está preservado en FCT-079 (Fig. 9.3) y FCT-331 (Fig. 9.7) como un elemento en forma de triángulo isósceles con sus márgenes dorsal y anterior redondeados. Su eje mayor está orientado en sentido ventroanterior-dorsoposterior y su longitud es aproximadamente dos veces la de su eje menor. En FCT-332 (Fig. 9.6) este hueso tiene forma irregular. El premaxilar porta al menos seis dientes anisodontos con coronas que alcanzan hasta los 3 mm de altura.

El maxilar es un elemento alargado y de poca altura y está presente en todos los especímenes a excepción de FCT-127 (Fig. 9.4). Su eje mayor está dirigido en sentido dorsoanterior-ventroposterior y su longitud es aproximadamente cinco veces la de su eje menor. Anteriormente, el maxilar articula con el premaxilar y dorsalmente con dos

supramaxilares. Ventralmente, el maxilar porta una hilera única de alveólos con una profundidad de hasta 5 mm. Ningún diente fue observado en este hueso.

Dos supramaxilares fueron observados en FCT-079 (Fig. 9.3), FCT-196 (Fig. 9.5) y FCT-332, mientras que en FCT-331 (Fig. 9.7) la división entre ambos elementos no es distinguible. El premaxilar situado en la posición más anterior es el de mayor tamaño y está completo sólo en FCT-079. En los otros dos especímenes este elemento está fragmentado en sus márgenes anterior y posterior. En FCT-079 el eje mayor del supramaxilar anterior es 1.8 veces más largo que el eje menor y está orientado anterodorsal-posteroventralmente. El supramaxilar situado en posición posterior está completo sólo en FCT-079 mientras que en los otros dos especímenes sus márgenes anterior y posterior están incompletos. En FCT-079, el supramaxilar posterior es aproximadamente 60% más corto que el anterior; su eje mayor es 1.5 veces más largo que el eje menor y está orientado anterodorsal-posteroventralmente.

### **Mandíbula inferior**

El dentario es el elemento más grande de la mandíbula inferior de casi todos los especímenes de Vallecillo (a excepción de FCT-127, donde no fue preservado) representando el 80% de la longitud total de esta última. Este elemento es rectangular, su eje mayor es tres veces más largo que su eje menor y está orientado en sentido dorsoanterior-ventroposterior. La sínfisis mandibular tiene una altura de 20 mm y representa un tercio de la longitud total del eje mayor del dentario. Como en el maxilar, el dentario porta una hilera única de alveólos y sólo en FCT-079 (Fig. 9.3) y FCT-332 (Fig. 9.6) existen dientes cónicos bien preservados. Los dientes de estos ejemplares son anisodontos y la altura de sus coronas varían entre 2mm a 4.3 mm. Los dientes de mayor tamaño están situados entre la posición 5-8, mientras que aquellos situados en la parte más posterior del dentario representan los de menor tamaño. Como en la mandíbula superior, los alveólos encontrados tienen una profundidad de 5 mm.

Posteriormente, la mandíbula inferior está formada por un angular, un articular y un retroarticular. El angular es un hueso triangular con márgenes rectos. Su eje mayor está orientado en sentido dorsoanterior-ventroposterior y representa el 15% de la longitud total de la mandíbula inferior. Posteriormente, el angular está en contacto con el articular. Este último tiene forma cuadrangular y representa el 5% de la longitud total de la mandíbula. Ventralmente, en la región posterior de la mandíbula, el angular y el articular forman la fosa para la articulación del cuadrado. Ventralmente, el angular y el

articular están conectados con el retroarticular. A diferencia de estos elementos, el retroarticular no participa en la formación de la fosa para el cuadrado.

### **Huesos operculares**

En FCT-79 (Fig. 9.3) y FCT-196 (Fig. 9.5) el preopérculo puede ser dividido en una región dorsal y una ventral, mientras que en FCT-332 (Fig. 9.6) este hueso está preservado como un fragmento de forma irregular. La región dorsal del preopérculo es larga y delgada; su eje mayor es 5.3 veces más largo que su eje menor y está orientado casi en sentido dorsoventral. La región ventral forma un ángulo de 90° con el eje mayor de la región dorsal. En la región posterior, la región ventral tiene una altura de 10 mm, pero en su extremo ventral, esta altura alcanza sólo 5mm. En la región anterior, el preopérculo conecta a la cabeza articular y el proceso descendente del hiomandibular, anteroventralmente al margen posterior del cuadrado y posteriormente al opérculo.

El opérculo está completo en FCT-079 (Fig. 9.3) y representa el elemento de mayor tamaño de los huesos operculares. Este elemento asemeja una "D" por su forma siendo su margen convexo orientado posteriormente. Su eje mayor está dirigido dorsoventralmente y es 1.2 veces más largo que su eje menor. Sobre su superficie, el opérculo presenta estrías radiales que se extienden desde el margen anterior del hueso alcanzando los márgenes dorsal, ventral y caudal.

El subopérculo está presente sólo en FCT-079 (Fig. 9.3). Este hueso está caracterizado por presentar un margen ventral fuertemente convexo. Debido a que la mitad dorsal de este elemento está totalmente cubierto por el opérculo, los detalles sobre su morfología no son observados. Anteriormente, el subopérculo está en contacto con el preopérculo y posteriormente alcanza al cleitro.

### **Cintura y aleta pectoral**

En FCT-079 (Fig. 9.3) y FCT-331 (Fig. 9.7) la cintura pectoral está bien preservada, pero en FCT-127 (Fig. 9.4), FCT-196 (Fig. 9.5) y FCT-332 (Fig. 9.6) esta estructura está incompleta o totalmente ausente.

El cleitro es un hueso que asemeja un "boomerang". Su región ventral está dirigida anteroventral-posterodorsalmente y su máxima longitud es aproximadamente seis veces su altura máxima. La región dorsal está orientada en sentido anterodorsal-posteroventral y al igual que la región ventral, su eje mayor es seis veces más largo que el eje menor.

El supracleitro está preservado en FCT-331 (Fig. 9.7). Este es un fragmento pequeño situado dorsalmente al cleitro y adyacente a la columna vertebral.

Entre el margen ventral del supracleitro y el margen dorsal del cleitro yacen dos osificaciones con contornos irregulares. De acuerdo a la posición en la que se encuentran, dichos fragmentos podrían ser interpretados como parte del postcleitro.

El coracoides es un hueso triangular. Su eje mayor tiene una longitud de aproximadamente 30 mm y está dirigido anteroventral-posterodorsalmente. El coracoides presenta diferentes alturas de acuerdo a su posición. Mientras el margen posterior de este elemento alcanza una altura de 10 mm, anteriormente su margen sólo alcanza 1 mm de altura. Dorsalmente, el coracoides contacta la parte ventral del cleitro y posteriormente al escapular.

El escapular está preservado en FCT-079 (Fig. 9.3) y FCT-331 (Fig. 9.7) como un hueso rectangular con márgenes redondeados. Su eje mayor es 2.4 veces más largo que su eje menor y está dirigido anteroventral-posterodorsalmente. Este elemento representa el punto de articulación entre la cintura y la aleta pectoral.

Se observaron 8-9 rayos en la aleta pectoral de los especímenes referidos. Estos rayos están incompletos careciendo de su parte distal. En los especímenes estudiados, todos los rayos están divididos longitudinalmente por estrías. En FCT-079 (Fig. 9.3) y FCT-127 (Fig. 9.4), el primer rayo tiene una anchura de 12 mm, siendo respectivamente 1.5 y dos veces más ancho que el segundo y tercer rayo.

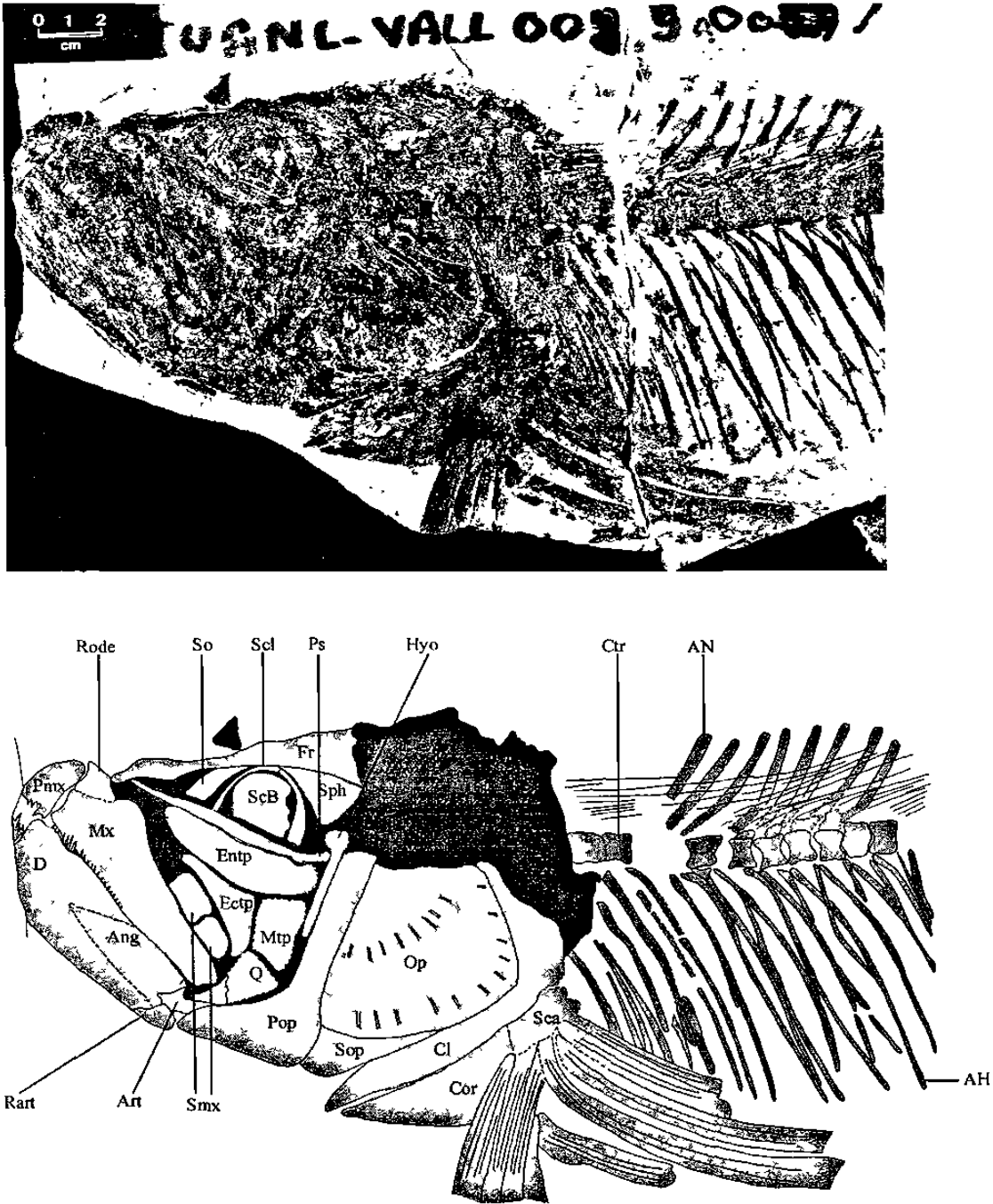


Fig. 9.3. Elementos craneales de Ichthyodectoidei nov. gen. nov.sp. basados en FCT-079. Escala ilustrada en la fotografía.

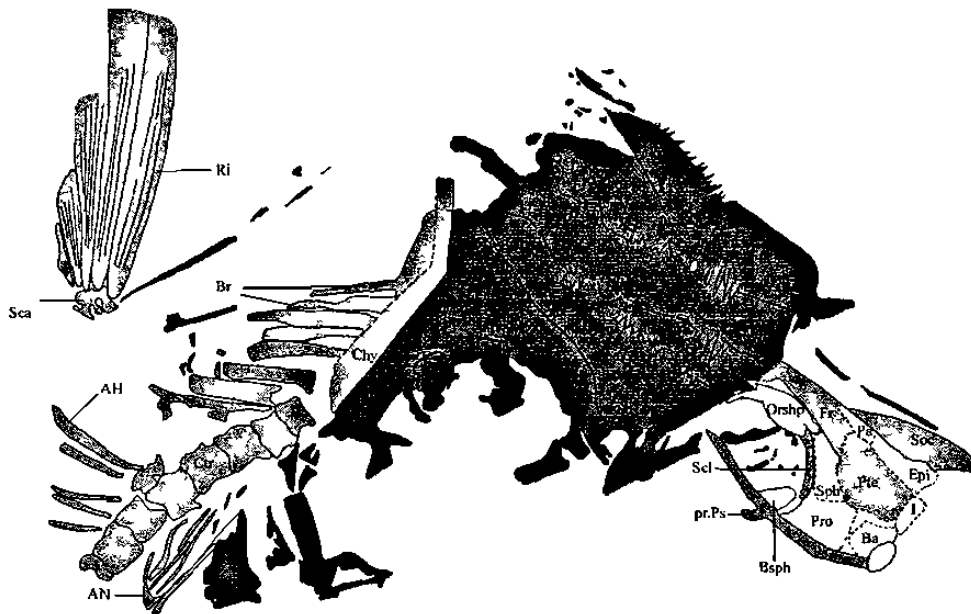


Fig.9.4. Elementos de la bóveda craneal y del neurocráneo de *Ichthyodectoidei nov.gen. nov.sp.*, basados en FCT-127. Escala ilustrada en la fotografía.

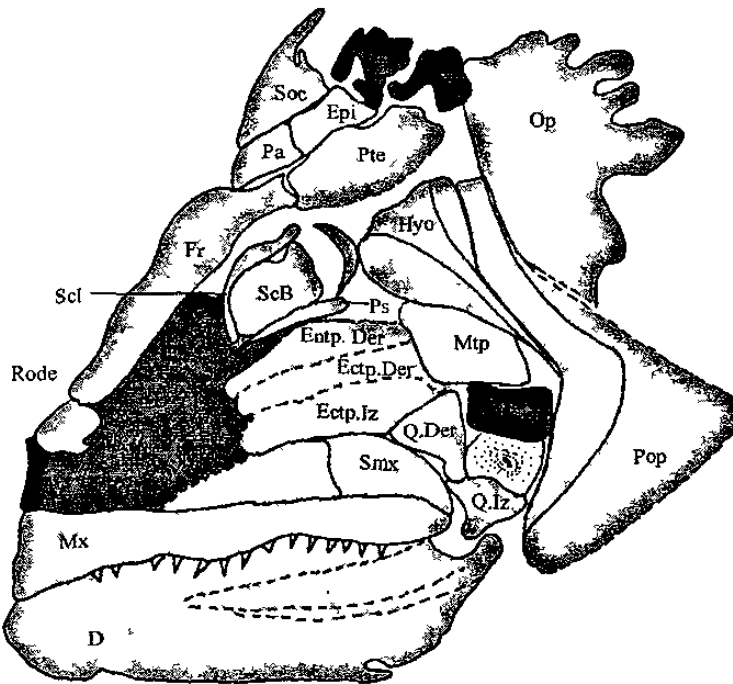


Fig. 9.5. Cráneo de Ichthyodectoidei nov.gen. nov.sp., que muestra sus diferentes elementos óseos. Basado en FCT-196. Barra de escala=10mm.



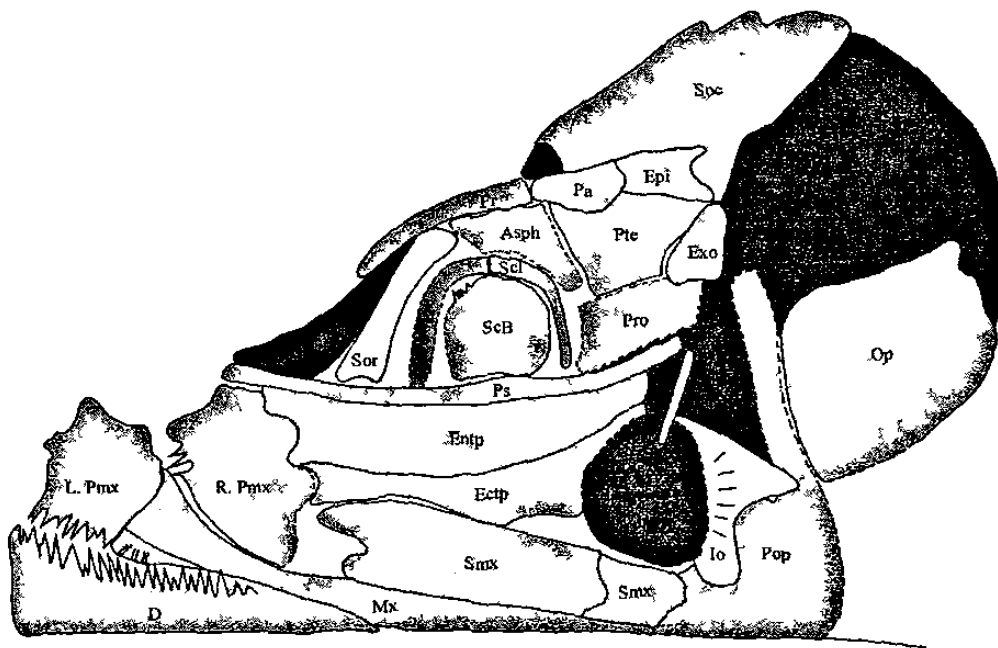
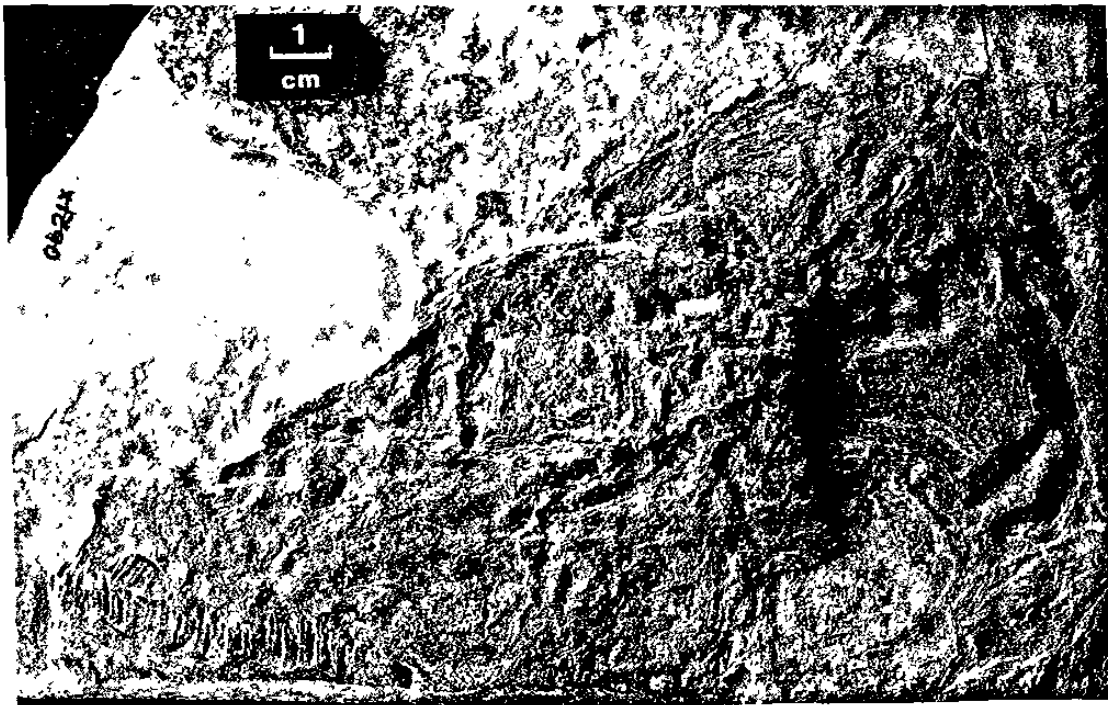


Fig. 9.6. Elementos craneales de *Ichthyodectoides nov. gen. nov. sp. (FCT-332)*. Escala ilustrada en la fotografía.

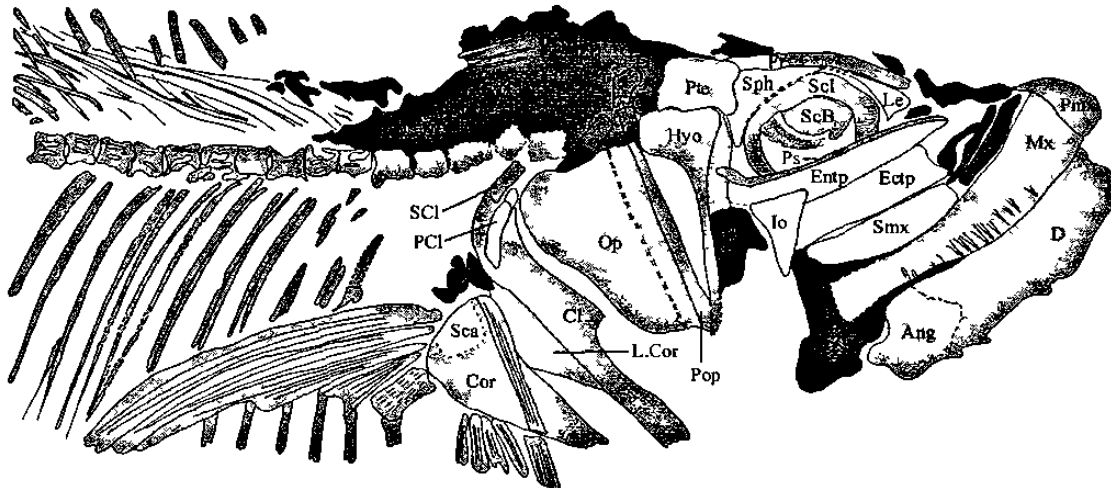


Fig. 9.7. Cráneo de FCT-331 mostrando sus diferentes elementos óseos. Escala ilustrada en la fotografía.

### **Columna vertebral**

La columna vertebral forma una línea recta desde la parte posterior del cráneo hasta la parte preservada más posterior (margen anterior de aleta dorsal). En FCT-079 (Fig. 7.1), noventa vértebras fueron contadas entre el margen posterior del occiputo y el margen anterior de la aleta anal, de las cuales 44 son precaudales. De acuerdo a BARDACK (1965a), BARDACK & SPRINKLE (1969), PATTERSON & ROSEN (1977), SILVA-SANTOS (1986), MAISEY (1991a) y STEWART (1999) al menos 10 vértebras han podido ser contadas entre el margen anterior de la aleta anal y la aleta caudal. Esto, mas el número de vertebras presentes en FCT-079 (Fig. 9.1) sugiere que este espécimen podría portar al menos 100 vértebras en su columna.

En FCT-331 (Fig. 9.2, 9.8, 9.9) las vértebras pudieron ser analizadas. En este espécimen los centros son tan largos como altos y en los especímenes donde la columna vertebral está bien preservada, tanto los arcos neurales como hemales son autógenos como en la mayoría de los Ichthyodectoidei.

En FCT-079 (Fig. 9.1) y FCT-332 (Fig. 9.6) existen al menos 10 epineurales que se originan en la base del occiputo. Estos epineurales se proyectan en dirección posterior alcanzando la longitud de al menos las primeras 10 vértebras de la columna.

### **Aleta dorsal**

La aleta dorsal está preservada únicamente en FCT-079 (Fig. 9.1), pero está incompleta en su región posterior. Su margen anterior yace al nivel de la vértebra 81-83. Los rayos no están preservados, sin embargo, un total de 15 pterigóforos fueron contados. Más detalles no fueron observados.

### **Aleta pélvica**

La aleta ventral está preservada sólo en FCT-079 (Fig. 9.1). Su margen anterior está colocado a la altura del comienzo del último cuarto de la distancia entre la aleta pectoral y la aleta anal, al nivel de las vértebras 60-64.

El hueso pélvico está deformado y tiene forma irregular. Al menos seis a ocho rayos fueron contados en este espécimen.

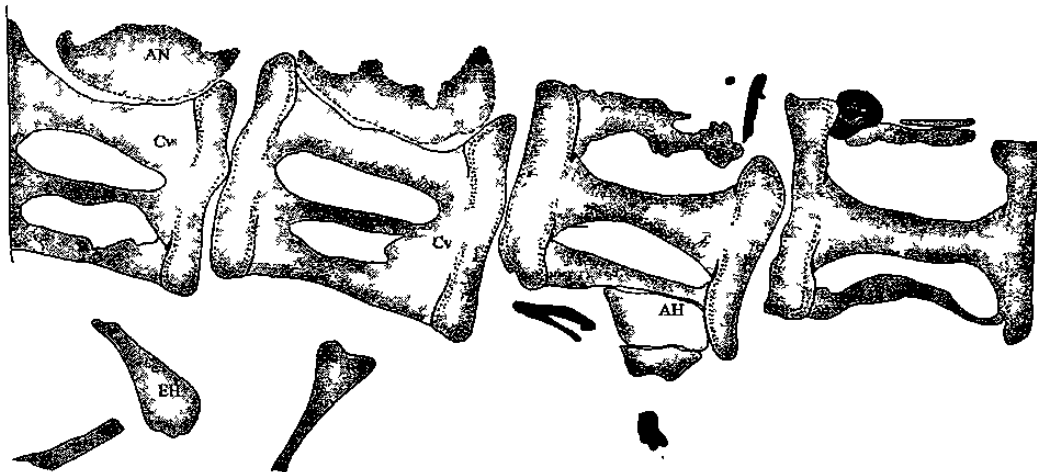


Fig. 9.8. Vértabras precaudales de *Ichthyodectoidei* nov.gen. nov.sp., basado en FCT-331. Barra de escala=10 mm.



Fig. 9. 9. Vértabras caudales de *Ichthyodectoides* nov.gen. nov.sp., basado en FCT-331. Barra de escala= 10 mm.

#### Aleta anal

Fragments of the anal fin are preserved in FCT-079 (Fig. 9.1). Its anterior margin begins at the level of the vertebrae 75-77. The rays are not preserved, but approximately twelve pterygofores incomplete were counted. More details were not observed in the specimens referred to.

#### Aleta caudal

Desconocida

## DISCUSIÓN

De acuerdo a MAISEY (1991a), el suborden Ichthyodectoidei ha sido definido por los siguientes caracteres: 1) presencia de una cresta supraoccipital triangular y alta, con los parietales desplazados en dirección anterior; 2) intercalar (=exoccipital) grande, formando parte de la faceta para el hiomandibular; 3) etmopalatino con crecimientos membranosos que suturan con el rostrodermetmoideo y con el lateraletmoideo; 4) hueso angular contribuye en la formación de la fosa para el cuadrado; 5) coracoides bien desarrollados que se unen entre sí en una sínfisis medioventral; 6) aleta pectoral se inserta a la altura del tercer tercio del cuerpo (de dorsal a ventral); 7) arcos neurales y hemales autógenos; 8) primer hipural articulado (set) en el centro ural, por una unión de "bola y socket"; 9) premaxilar articula posteriormente con el maxilar y, 10) presencia de una sínfisis dentaria alta.

Con excepción de los caracteres 2, 3 y 8, todos los caracteres enlistados por MAISEY (1991a) están presentes en los especímenes de Vallecillo.

Los caracteres diagnósticos de los Ichthyodectoidei de Vallecillo representan una mezcla entre los caracteres presentes en las familias Cladocyclidae (*Cladocyclus*, *Chirocentrites* y *Chiromistus*), Ichthyodectidae (*Xiphactinus*, *Ichthyodectes*, *Gillicus* y *Cooyoo*) y Saurodontidae (*Saurodon*, *Prosaurodon* y *Saurocephalus*).

Los caracteres usados para la comparación entre los Ichthyodectoidei de Vallecillo y las otras familias del mismo suborden son las siguientes:

**1. Tamaño corporal.** En FCT-079 (Fig. 9.1) la distancia entre el margen anterior del premaxilar y el margen anterior de la aleta dorsal es de 980 mm. De acuerdo a descripciones y dibujos publicados por BARDACK (1965a), BARDACK & SPRINKLE (1969), PATTERSON & ROSEN (1977), SILVA SANTOS (1986), MAISEY (1991a), y STEWART (1999) para Ichthyodectoidei, la distancia entre el margen posterior de la aleta dorsal y la región más posterior de la columna vertebral comprenden aproximadamente 1/5 de la longitud total del cuerpo. Utilizando estos datos, una longitud de 1223 mm pudo ser calculada para FCT-079.

**2. Dimensión del cráneo.** En FCT-079 (Fig. 9.3), el cráneo está contenido 7 veces en la longitud total (calculada) del cuerpo. Esta proporción es observada en *Ichthyodectes*

mientras que en *Xiphactinus* y *Gillicus* la longitud del cráneo está contenida respectivamente 5.5 y 6.5 veces (BARDACK, 1965a). En los géneros de la familia Cladocyclidae (SILVA SANTOS, 1968; MAISEY, 1991a) y Saurodontidae el cráneo está contenido como máximo seis veces en la longitud total del cuerpo (STEWART, 1999).

**3. Cresta supraoccipital.** En los especímenes referidos la cresta supraoccipital representa la mitad de la altura del neurocráneo y se extiende en dirección posterior más allá del borde posterior del cráneo. Este carácter se observa también en *Cladocyclus* (SILVA-SANTOS, 1986; MAISEY, 1991a) y *Chirocentrites* (BARDACK, 1965a; TAVERNE, 1986; ALVARADO ORTEGA, 1998). En Saurodontidae y *Gillicus*, la cresta supraoccipital representa el 1/2 de la altura del neurocráneo mientras que en *Ichthyodectes*, *Xiphactinus* y *Cooyoo*, esta cresta representa 1/3 (BARDACK, 1965a; BARDACK & SPRINKLE, 1969; LEES & BARTHOLOMAI, 1987). En contraste con Cladocyclidae y los ichthyodectidos de Vallecillo, la cresta supraoccipital en Ichthyodectidae y Saurodontidae nunca se extiende más allá del margen caudal del cráneo (Fig. 9.10) (BARDACK, 1965a; SILVA SANTOS, 1968; BARDACK & SPRINKLE, 1969; LEES & BARTHOLOMAI, 1987; MAISEY, 1991a; TAVERNE, 1997; STEWART, 1999).

**4. Parietales.** *Xiphactinus*, *Ichthyodectes*, *Gillicus*, *Prosaurodon*, *Saurodon* y *Saurocephalus* muestran parietales fusionados y que además participan en la formación de la cresta supraoccipital (BARDACK, 1965a; BARDACK & SPRINKLE, 1969; PATTERSON & ROSEN, 1977; MAISEY, 1991a; STEWART, 1999). En los especímenes de Vallecillo los parietales están fusionados como en Ichthyodectidae y Saurodontidae, pero a diferencia de estos grupos, no participan en la formación de la cresta supraoccipital, como sucede en los géneros de la familia Cladocyclidae (Fig. 9.10) (MAISEY, 1991a; ALVARADO-ORTEGA, 1998).

**5. Epioccipital.** En los especímenes referidos, el epioccipital tiene algunos caracteres presentes en dos familias (Cladocyclidae y Saurodontidae) de Ichthyodectoidei. En *Xiphactinus* y *Gillicus* el epioccipital se extiende anteriormente más allá de la mitad de la longitud de la superficie ventral del supraoccipital (BARDACK, 1965a, MAISEY, 1991a). En *Cladocyclus*, *Chirocentres* y *Saurodon* el epioccipital se extiende anteriormente hasta la mitad de la longitud de la superficie ventral del supraoccipital (BARDACK & SPRINKLE, 1969; PATTERSON & ROSEN, 1977; TAVERNE, 1986; MAISEY,

1991a). De acuerdo a MAISEY (1991a), la condición más extrema ocurre en *Ichthyodectes*, donde el epioccipital y el margen ventral del supraoccipital tienen prácticamente la misma longitud.

**6. Parasfenoides.** El ángulo entre la región orbital y la región ótica del parasfenoides es variable en el suborden Ichthyodectoidei (Fig. 9.10). En *Cladocyclus* y *Gillicus* este ángulo es de 130° (MAISEY, 1991a) mientras en *Saurodon* y *Prosaurodon* el ángulo entre estas dos regiones es de 145° (BARDACK & SPRINKLE, 1969; STEWART, 1999). En *Chirocentrites vexillifer* (Cladocyclidae) el ángulo registrado es de 157° (TAVERNE, 1986) mientras que en *Xiphactinus audax*, el ángulo alcanza 160° (BARDACK, 1965a; PATTERSON & ROSEN, 1977; MAISEY, 1991a). En los especímenes de Vallecillo las características del parasfenoides tienen similitudes con las de *Ichthyodectes*. El ángulo entre la región orbital y la región ótica es de aproximadamente 150° y al igual que en *Ichthyodectes*, el parasfenoides tiene una superficie ventral totalmente recta a diferencia de *Xiphactinus* y *Cooyoo*, donde este hueso está caracterizado por tener una superficie ventral convexa. (BARDACK, 1965a; PATTERSON & ROSEN, 1977; LEES & BARTHOLOMAI, 1987; MAISEY, 1991a).

**7. Presencia de predentario.** La presencia de un predentario triangular edentado en contacto con el margen anterior del dentario es un carácter conocido sólo en los géneros de la familia Saurodontidae (BARDACK & SPRINKLE, 1969; PATTERSON & ROSEN, 1977; STEWART, 1999). Otro carácter de este grupo consiste en que la región anterior de la mandíbula inferior se proyecta anteriormente más allá del margen anterior de la mandíbula superior. Ambos caracteres no están presentes en los Ichthyodectoidei de Vallecillo ni en otros géneros de Cladocyclidae e Ichthyodectidae (BARDACK, 1965a; SILVA-SANTOS, 1968, 1986; BARDACK & SPRINKLE, 1969; PATTERSON & ROSEN, 1977; LEES & BARTHOLOMAI, 1987; MAISEY, 1991a; TAVERNE, 1997; STEWART, 1999; Fig. 9. 11).



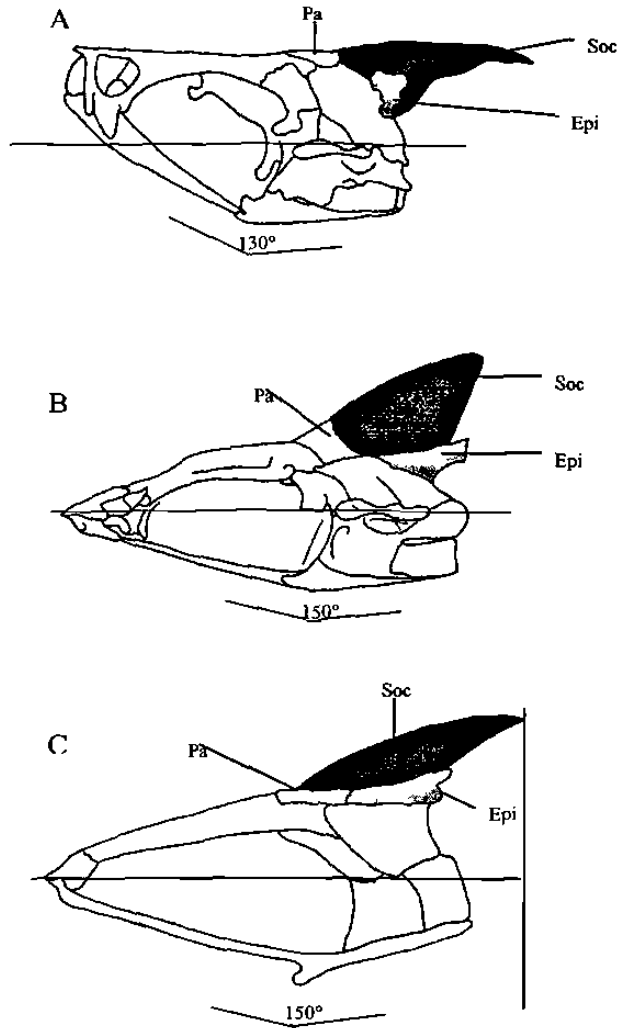


Fig. 9.10. Comparación de caracteres del neurocraneo de: A) *Cladocyclus* (Familia Cladocyclidae), B) *Ichthyodectes* (Familia Ichthyodectidae) y C) nuevo género y especie de Vallecillo. (Sin escala).

**8. Dientes de la mandíbula superior.** En todos los ichthyodectiformes la mandíbula superior porta una hilera única de dientes (PATTERSON & ROSEN, 1977). En *Ichthyodectes*, *Cladocyclus*, *Saurodon*, *Saurocephalus* y *Prosaurodon* los dientes tienen un tamaño uniforme y sus coronas nunca exceden los 10 mm (BARDACK, 1965a; BARDACK & SPRINKLE, 1969; PATTERSON & ROSEN, 1977; MAISEY, 1991a). En *Gillicus*, los dientes de las mandíbulas superior e inferior son homogéneos en tamaño, pero sus coronas nunca exceden los 3 mm (BARDACK, 1965a).

Los dientes de la mandíbula superior de *Xiphactinus* y en *Cooyoo* no son homogéneos en tamaño y sus coronas pueden alcanzar más de 10 mm de altura (incluso, la corona de un diente premaxilar alcanza 60 mm; SCHWIMMER ET AL., 1992). En los Ichthyodectoidei de Vallecillo, los dientes reconocibles de la mandíbula superior están situados en el premaxilar. Estos dientes tienen la misma longitud y sus coronas nunca alcanzan una altura de 6 mm. En el maxilar, una hilera única de alveolos está presente, pero lamentablemente, ningún diente ha sido preservado.

**9. Dientes de la mandíbula inferior.** Al igual que la mandíbula superior, la mandíbula inferior porta una hilera única de dientes. Dientes de diferentes tamaños están presentes en la mandíbula inferior de *Xiphactinus* (BARDACK, 1965a; SCHWIMMER ET AL., 1992; MAISEY, 1991a), *Cooyoo* (LEES & BARTHOLOMAI, 1987), *Gillicus* (MAISEY, 1991a), *Cladocycclus*, *Chirumistus* (COPE, 1885; JORDAN, 1910; SILVA-SANTOS, 1950; MAISEY, 1991a), *Ichthyodectes* (BARDACK, 1965a; MAISEY, 1991a) y los Ichthyodectoidei de Vallecillo. En *Xiphactinus* y *Cooyoo* las coronas de los dientes del dentario exceden los 10 mm de altura mientras que en los especímenes de Vallecillo las coronas no exceden los 5 mm (Fig. 9. 11). En otros géneros (excepto *Gillicus*) las coronas tienen alturas que varían entre los 6-10 mm.

En contraste con los géneros citados en el párrafo anterior, *Saurodon*, *Prosaurodon* y *Saurocephalus* exponen dientes grandes y uniformes a lo largo de la totalidad del margen dorsal del dentario (BARDACK & SPRINKLE, 1969; MAISEY, 1991a).

En la familia Saurodontidae, los dientes de las mandíbulas superior e inferior son acuminados, lateralmente comprimidos con márgenes anteriores y superiores afilados. Este carácter diferencia a saurodontidae de la mayoría de los géneros de Ichthyodectoidei, los cuales portan dientes cónicos y no lateralmente aplanados.

**10. Retroarticular.** En la región articular de la mandíbula inferior de los especímenes de Vallecillo, el retroarticular no participa en la formación de la faceta articular para el cuadrado (Fig. 9.3). Este carácter es también conocido en *Xiphactinus*, *Ichthyodectes*, *Cooyoo* (BARDACK, 1965a; LEES & BARTHOLOMAI, 1987; MAISEY, 1991a; ALVARADO ORTEGA, 1998), *Saurodon* (BARDACK, 1969; PATTERSON & ROSEN, 1977; ALVARADO ORTEGA, 1998; STEWART, 1999) y *Prosaurodon* (STEWART, 1999). En contraste, en Cladocyclidae (*Chirumistus*, *Chirocentrites* y *Cladocycclus*) el retroarticular no participa en la formación de la faceta para el cuadrado (Fig. 9. 11).

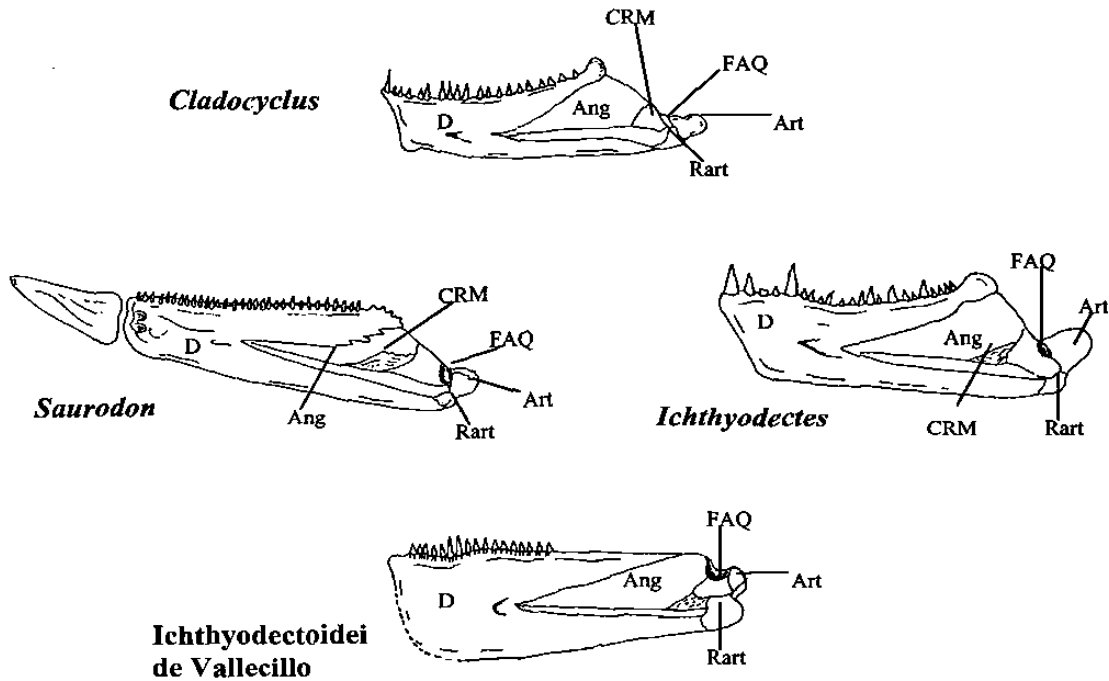


Fig. 9. 11. Elementos óseos de la mandíbula inferior de tres géneros de Ichthyodectoidei. (Sin escala).

**11. Número de vértebras.** *Xiphactinus* es el pez depredador más grande conocido en el Cretácico. Este género alcanzaba 4 m de longitud; su columna vertebral portaba entre 85 y 89 vértebras (BARDACK, 1965a; PATTERSON & ROSEN, 1977). En este género, las vértebras son tan largas como altas. Este carácter también está presente en otros miembros de Ichthyodectoidei como *Ichthyodectes* y en *Gillicus* (BARDACK, 1965a; PATTERSON & ROSEN, 1977) pero a diferencia de *Xiphactinus*, las columnas vertebrales de estos géneros portan respectivamente 72 y 70 centros (BARDACK, 1965; PATTERSON & ROSEN, 1977).

En uno de los especímenes de Vallecillo (FCT-079, Fig. 9.1) una longitud de aproximadamente 1.3 m fue calculada (ver punto 1 de la discusión). Esta longitud aproximada ha sido registrada en *Ichthyodectes* y *Gillicus*, pero a diferencia de estos dos géneros (y también de *Xiphactinus*), los especímenes de Vallecillo portan más de 100 vértebras como en Saurodontidae. En FCT-331 (Fig. 9.2) las vértebras son tan largas

como altas al igual que en miembros de la familia Cladocyclidae, pero a diferencia de los especímenes de Vallecillo, los géneros de esta familia nunca portan más de 60 vértebras en su columna vertebral (BARDACK, 1965a; PATTERSON & ROSEN, 1977; SILVA-SANTOS, 1986; MAISEY, 1991a).

**12. Epineurales.** La presencia de epineurales extremadamente largos articulando con el margen posterior del neurocráneo ha sido observada en solo en miembros de la familia Cladocyclidae (*Cladocyclus*, *Chiromistus* y *Chirocentrites*) y en ejemplares de Vallecillo. (Fig. 9.12) (TAVERNE, 1986; MAISEY, 1991a). Estos epineurales se proyectan en dirección posterior extendiéndose sobre al menos las diez primeras vértebras de la columna. En otros géneros del suborden, como *Xiphactinus*, *Ichthyodectes*, *Cooyoo*, *Gillicus*, *Prosaurodon*, *Saurodon* y *Saurocephalus* este caracter no está presente.

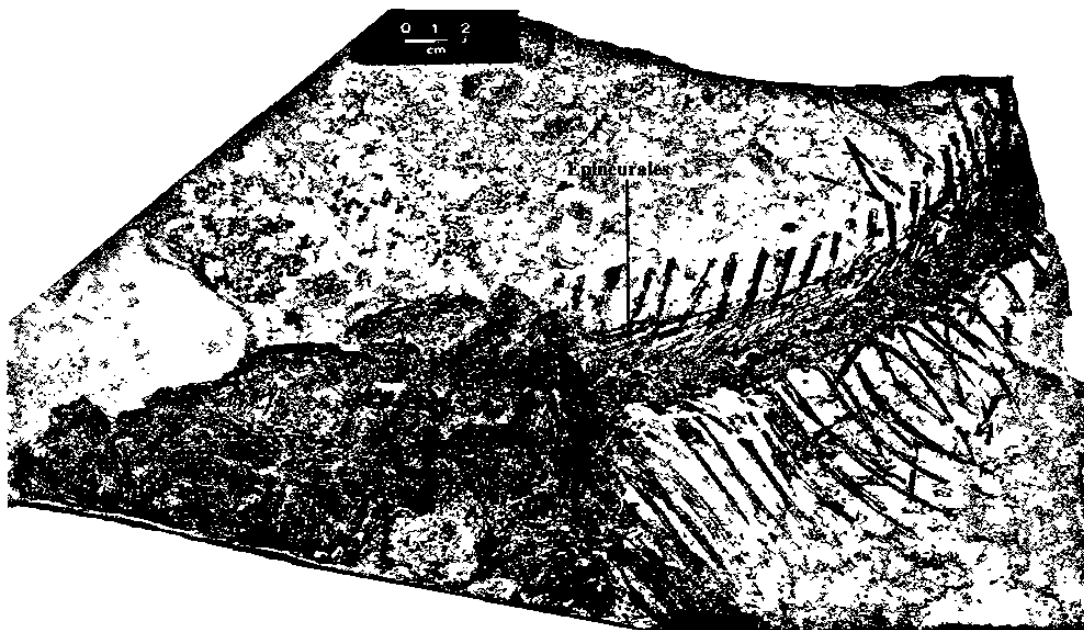


Fig. 9.12. Epineurales en un espécimen de *Ichthyodectoidei* nov. gen. nov. sp. de Vallecillo. Escala ilustrada en la fotografía.

En resumen, de los ejemplares de Vallecillo, la ausencia de predentario y la presencia de 90 vértebras entre el borde anterior de la columna vertebral y el margen anterior de la aleta anal son considerados los caracteres más significativos en este grupo. La presencia de 90 vértebras en FCT-079 sugiere la presencia de más de 100 vértebras en este espécimen. Este carácter separa a los especímenes de Vallecillo de las familias Cladocyclidae e Ichthyodectidae, que nunca tienen más de 90 vértebras (BARDACK, 1965a; BARDACK & SPRINKLE, 1969; PATTERSON & ROSEN, 1977; SILVA-SANTOS, 1986; MAISEY, 1991a). Por otro lado, la ausencia de un predentario excluye a los especímenes de Vallecillo de la familia Saurodontidae, en los cuales esta estructura está expuesta como una estructura triangular desdentada y bien desarrollada (BARDACK & SPRINKLE, 1969; STEWART, 1999).

De acuerdo a lo antes mencionado, es posible concluir que los especímenes de Vallecillo tienen suficientes diferencias morfológicas respecto a otros géneros del suborden Ichthyodectoidei (*Cladocyclus*, *Chirocentrites*, *Chiromistus*, *Xiphactinus*, *Ichthyodectes*, *Gillicus*, *Cooyoo*, *Saurodon*, *Prosaurodon* y *Saurocephalus*) que permiten su colocación en un nuevo género y una nueva especie. Debido a que un estudio osteológico a detalle así como un análisis cladístico no han sido realizados hasta el momento, las consideraciones respecto a las relaciones filogenéticas de este grupo con otros ichthyodectiformes no será presentada en este trabajo.

**10**

**ORDEN ELOPOMORPHA**

**SUBORDEN**  
**PACHYRHIZODONTOIDEI**

**ORDEN ELOPOMORPHA**  
**SUBORDEN PACHYRHIZODONTOIDEI FOREY, 1977**  
**PACHYRHIZODONTOIDEI INDET**

**ESPÉCIMEN DE REFERENCIA:** FCT-162. Cráneo articulado y parcialmente deformado (Fig. 10.1)

**DEFINICIÓN (de acuerdo a FOREY, 1977)**

*“Primitive teleostean fishes, fusiform with terminal mouths and large jaws; frontal large, dermethmoid large, parietals small, parietal branch of supraorbital sensory canal absent, nasal short and tabular, supraoccipital small with weakly developed crest; supratemporal large; post-temporal fossa roofed; orbitosphenoid and basisphenoid present, occipital condyle formed entirely by basioccipital, saccular region of neurocranium not inflated, parasphenoid without teeth or basipterygoid process, foramen for buccohypophyseal canal present; hyomandibular with single articulatory head, hyomandibular held vertically; endopterygoid with many small teeth; palatine without maxilar process; anterior and posterior cerathoyals separated by a narrow band of cartilage; numerous brachiostragals rays present; premaxilar with small dorsal process, one or two inner teeth and a single row of marginal teeth; mandibular ramus shallow with a well-developed postarticular process, dentary and angular showing a “reverse overlap”; large supraorbital meeting a large desmosphenotic, no separated antorbital, second and third infraorbitals fused together, posterior branch of infraorbital sensory canal within the dermosphenoticum, two sclerotic ossicles; opercular apparatus complete; mesocoracoid present; pectoral fin held low in flank, pectoral splint absent; pelvic fins abdominal; vertebral centra pierced by notochordal canal, neural arches fused with centra except in anterior half of abdominal region, posterior parapophyses and haemal arches fused with centra, epineurals fused to neural arches, pleural ribs curved, supraneurals behind occiput; dorsal and anal fins acuminate, always distinct from caudal fin; caudal fin forked with 19 principal fin-rays; parahypural and lower hypurals fused to supporting centra, half-length*



*neural spine on second preural centrum, first uroneural large, second uroneural reaching to first ural centrum, second ural centrum small, two epurals; scales cycloid with bone-cell spaces; lateral line complete”.*

## DESCRIPCIÓN

### Cráneo

El cráneo tiene forma triangular. Su altura máxima está expuesta en la región más posterior del neurocráneo. Éste tiene una longitud máxima de 150 mm mientras su altura máxima es de aproximadamente 90 mm. La forma general del neurocráneo así como los elementos que lo componen están ilustrados en la figura 10.1.

El techo del cráneo se encuentra dislocado exponiendo su superficie dorsal. Los frontales son elementos grandes y forman el 54% de la longitud total de la bóveda craneana. Estas estructuras tienen forma rectangular y su eje mayor es aproximadamente 3 veces más largo que su eje menor. El margen lateral del frontal derecho tiene una depresión sobre el esfenótico; ventralmente, el frontal proyecta una espina la cual alcanza la superficie del esfenótico. El canal sensorial supraorbital se observa a lo largo de la superficie dorsal de los frontales derecho e izquierdo. Este se extiende a lo largo de la región anterior de los frontales como un canal delgado con una anchura de 1 mm. Las ramificaciones de este canal no pudieron ser observadas. El frontal presenta ornamentación caracterizada por crestas radiales que se extienden desde el canal sensorial hasta el margen de los frontales. En su parte posterior, el frontal articula con los parietales, ventralmente con el pterótico, austoesfenótico y el supraorbital, y anteriormente con los nasales y el dermetmoideo.

Los parietales son elementos pequeños. Ambos están deformados siendo su forma irregular. Anteriormente, los parietales articulan con el frontal, ventralmente con el pterótico y posteriormente con un fragmento triangular de un elemento no identificado. Debido a la mala preservación de los dos parietales, no es posible definir si ambos se encuentran separados o unidos en su línea media.

El dermetmoideo asemeja la forma de un pentágono. Su eje mayor está dirigido anteroposteriormente y es 1.4 veces más largo que su eje menor. Este hueso presenta ornamentación representada por pequeñas crestas radiales. Posteriormente, el

dermetmoideo articula con el frontal y lateroposteriormente, articula con un par de nasales.

Los nasales son pequeños elementos elongados. Su eje mayor está orientado en sentido anteroposterior y alcanza una longitud de 20 mm, siendo aproximadamente dos veces más largo que su eje menor.

El pterótico está incompleto. Ventralmente está cubierto por la cabeza articular del hiomandibular. Su región dorsal está preservada como un fragmento triangular que articula dorsalmente con el parietal y el frontal. Anteriormente, este elemento es alcanzado por el autosfenótico.

El autosfenótico está cubierto parcialmente por el frontal, por lo que su morfología es difícil de observar. Este hueso forma la región anterior de la faceta de articulación para el hiomandibular. Debido a causas de preservación, las estructuras típicas de este hueso, tales como la espina posterior bien desarrollada y los forámenes, no fueron observados. Dorsalmente, el autosfenótico es alcanzado por la espina ventral del frontal.

#### **Huesos circumorbitales**

La serie circumorbital está representada solamente por el esclerótico y el supraorbital. El esclerótico está preservado únicamente en su región dorsal como un hueso largo y delgado (40 mm de longitud y 6 mm de alto) que rodea el margen dorsal de la órbita.

El supraorbital es un hueso alargado que se estrecha posteriormente (0.5 mm de altura), donde sutura con el austosfenótico. Anteriormente, este hueso se vuelve dos veces más alto y se une a una serie de fragmentos no identificados. El eje mayor del supraorbital está orientado en sentido anteroventral-posterodorsal y tiene una longitud aproximada de 55 mm. Ventralmente, el supraoccipital conecta al esclerótico y dorsalmente alcanza al frontal.

#### **Suspensorio**

Casi todo el suspensorio se encuentra bien expuesto en el espécimen de referencia. El hiomandibular está representado por una cabeza articular y un proceso descendente. La cabeza articular tiene forma de rectángulo con los márgenes anterior y posterior ligeramente redondeados y con el margen dorsal ligeramente convexo. El eje mayor de la cabeza articular está orientado anteroventral-posterodorsalmente, pero esta

orientación podría ser el resultado de deformación durante procesos tafonómicos. Este eje tiene una longitud de aproximadamente 60 mm y es casi dos veces más largo que su eje menor. La cabeza articular sutura lateroposteriormente con el pterótico y lateroanteriormente con el autosfenótico. Anteriormente, conecta el metapterigoides y posteriormente articula con la región dorsal del preopérculo.

La región ventral del hiomandibular es un hueso largo y esbelto con márgenes rectos. Su eje mayor está orientado en sentido dorsoventral y tiene una longitud de aproximadamente 70 mm, mientras que el eje menor alcanza una longitud de 5 mm. Anteriormente, la región ventral del hiomandibular articula el metapterigoides y posteriormente, el margen rostral del preopérculo.

El metapterigoides es un elemento de gran tamaño fragmentado ventralmente, por lo que el contacto con el cuadrado no es visible. Este hueso alcanza una longitud dorsoventral y anteroposterior de 50 mm y 40 mm respectivamente.

El entopterigoides es un hueso largo y esbelto colocado por debajo del margen ventral de la órbita. Su eje mayor está dirigido anteroposteriormente y tiene una longitud de 80 mm aproximadamente, siendo ocho veces más largo que el eje menor. Dorsoposteriormente, el entopterigoides articula con el metapterigoides y ventralmente articula con toda la superficie dorsal del ectopterigoides

El ectopterigoides es similar en forma al entopterigoides. Su eje mayor tiene una longitud de 75 mm mientras que su eje menor alcanza los 10 mm. Posteriormente, el ectopterigoides es alcanzado por el cuadrado y ventralmente está en contacto (visual) con el maxilar. Anteriormente, tanto el ento- como el ectopterigoides están en contacto con fragmentos amorfos de aproximadamente 20 mm de longitud y 5 mm de alto. De acuerdo a su posición, estos fragmentos podrían representar restos del palatino.

El cuadrado es un hueso triangular. Su eje mayor está orientado dorsoventralmente y tiene una longitud aproximada de 35 mm. Ventralmente, este hueso es estrecho (5 mm) volviéndose más ancho dorsalmente (33 mm). Ventralmente, el cuadrado porta un proceso redondeado para la articulación de la mandíbula inferior. Anteriormente, el cuadrado articula con el ectopterigoides, ventralmente con la mandíbula inferior y posteriormente está en contacto con un par de huesos tabulares no identificados.

**Mandíbula superior**

La mandíbula superior consiste en un supramaxilar, un maxilar y un premaxilar. El supramaxilar es un elemento largo y esbelto. Su eje mayor se dirige anteroposteriormente y tiene una longitud de 50 mm, siendo diez veces más largo que su eje menor. Ventralmente, el premaxilar articula con el maxilar y posteriormente alcanza (visualmente) al cuadrado.

El maxilar es el elemento de mayor tamaño representando el 75 % del total de la longitud de la mandíbula superior. Su eje mayor tiene una longitud de 115 mm y es 10.5 veces más largo que el eje menor. El eje mayor está dirigido anteroposteriormente, pero en el último tercio del hueso, éste se curva en dirección ventral. El maxilar tiene una hilera simple de dientes ligeramente curvos en dirección posterior y cuyas coronas alcanzan 3 mm de altura. Esta hilera no está completa y sólo 14 dientes fueron contados. Más detalles no fueron observados.

El premaxilar yace anteriormente al maxilar. Su eje mayor tiene una longitud de 35 mm aproximadamente y es tres veces más largo que su eje menor. Ventralmente, el premaxilar presenta siete dientes curvos en dirección posterior, con coronas que alcanzan de 3 a 5 mm de altura. La presencia de una o más hileras de dientes internos es difícil de estimar en el espécimen referido.

**Mandíbula inferior**

La mandíbula representa la estructura de mayor tamaño de la cabeza. Tiene un contorno triangular y alcanza una longitud total (antero-posterior) de 143 mm.

El dentario es el elemento más grande de la mandíbula, representa el 63% de la longitud de ésta. En la sínfisis dentaria, este hueso tiene una altura máxima de 10 mm aproximadamente, pero posteriormente, al nivel de su articulación con el angular, la altura del dentario llega a ser cinco veces mayor. Sólo cinco dientes han sido preservados en el borde dorsoanterior del dentario. Estos dientes tienen coronas con una altura que varía de 3 a 5 mm y están ligeramente curvos en dirección posterior.

El angular y el articular se fusionan y forman el complejo angulo-articular. Este complejo es grande y está situado en la parte posterior de la mandíbula. El angulo-articular tiene una altura máxima de 35 mm mientras que su longitud máxima alcanza casi los 40 mm. En su parte posterior, este elemento tiene un proceso articular bien desarrollado el cual está dirigido en sentido posterior y tiene una longitud de 28 mm, siendo casi dos veces más largo que alto. En este espécimen, el proceso articular del

dentario derecho está rotado ligeramente en dirección ventral. Ventroposteriormente, este complejo articula con el retroarticular y rostralmente con el dentario.

Existe un elemento pequeño situado debajo del margen ventral del anguloarticular. Este tiene una longitud de 10 mm y una altura de casi 3 mm, y su eje mayor se extiende anteriormente desde el proceso articular del angular hasta el margen posterior del complejo angulo-articular (Fig. 10.1). Las suturas entre este elemento y el angular no se encuentran expuestas claramente, pero de acuerdo a su posición, este elemento podría ser interpretado como el retroarticular.

### **Huesos operculares**

La serie opercular está compuesta por un opérculo, un preopérculo y fragmentos del supraopérculo. El preopérculo puede ser dividido en una región dorsal y una región ventral. La región dorsal es larga y delgada. Su eje mayor está orientado dorsoventralmente y tiene una longitud de 70 mm, siendo siete veces más largo que el eje menor. La región ventral es tres veces más alta que la región dorsal. Su eje mayor está orientado perpendicularmente al eje mayor de la región dorsal y alcanza una longitud de 5 mm, siendo 1.5 veces más largo que su eje menor. La ornamentación consiste en crestas radiales situadas en la región rostral de este elemento.

El opérculo está incompleto, carece de su región posteroventral. El margen anterior de este elemento es recto mientras que sus márgenes posterior y dorsal son ligeramente redondeados. Su eje mayor está dirigido dorso-ventralmente y alcanza una longitud de 120, mm mientras que su eje menor tiene una longitud de 60 mm en su región dorsal. La ornamentación está representada por crestas de hasta 30 mm de longitud y 5 mm de ancho, las cuales se extienden desde el margen anterior hasta el margen posterior del opérculo.

El subopérculo está preservado como un fragmento de forma triangular que alcanza una longitud anteroposterior de 8 mm aproximadamente. Dicho fragmento está localizado ventralmente al opérculo y puede ser observado debido a la pérdida de la región ventral del opérculo.

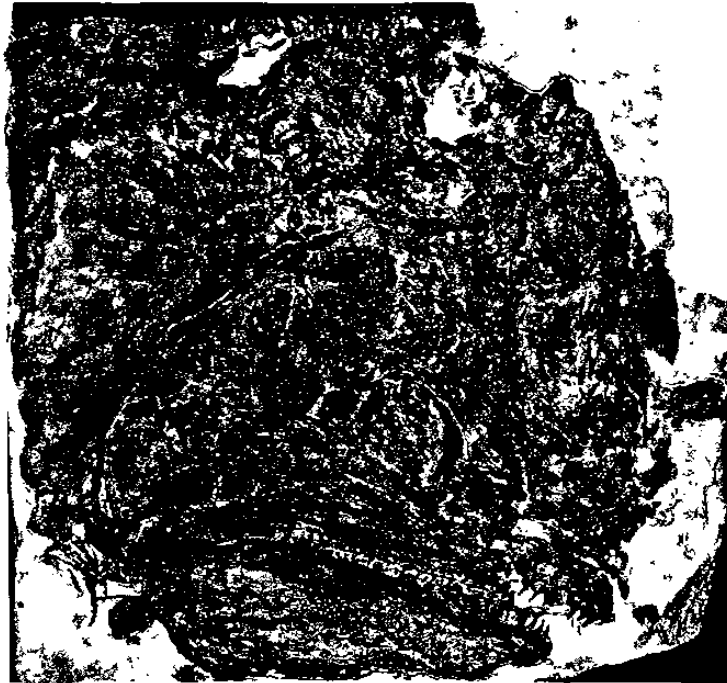


Fig. 10.1. Elementos craneales de un espécimen indeterminado del suborden Pachyrhizodontoidei, basado en FCT-162. Barra de escala = 20 mm.

## DISCUSIÓN

Los caracteres preservados en FCT-162 que coinciden con aquellos descritos por FOREY (1977) en la definición del suborden Pachyrhizodontoidei son los siguientes: presencia de hocico terminal y mandíbulas grandes; frontal grande (56% de la longitud del techo del cráneo en FCT-162); dermetmoideo grande (FCT-162 ocupa el 20% del total de la longitud de la bóveda craneal); parietales pequeños (15% de la longitud del techo craneano); ausencia de rama parietal del canal sensorial supraorbitario; nasales pequeños (la longitud de sus ejes en FCT-162 es de 20 mm); supraoccipital pequeño (longitud aproximada de 20 mm) con cresta poco desarrollada; articular con cabeza articular simple; premaxilar con proceso dorsal pequeño, una hilera única de dientes marginales; mandíbula inferior de poca altura y con un proceso postarticular bien desarrollado; y un supraorbital grande que conecta a un dermosfenótico.

Debido al tipo de preservación, los especímenes de Vallecillo no exponen suficientes caracteres para su colocación en una de las dos familias (Notolepidae o Pachyrhizodontidae) del orden Pachyrhizodontoidei. Sin embargo, algunos caracteres expuestos en este espécimen pueden ser discutidos.

### Los frontales

Tanto el frontal derecho como el izquierdo están bien preservados en FCT-162. Al comienzo del tercer tercio del frontal derecho, el margen externo de este hueso es convexo ("excavated" sensu FOREY, 1977) arriba de la espina del esfenótico. Este carácter también es descrito por FOREY (1977) como diagnóstico para la familia Pachyrhizodontidae, mientras que en *Elopopsis* (FOREY, 1977; MAISEY, 1991b) y peces de la familia Notolepidae este carácter está ausente (FOREY, 1977; Fig. 10.2).

Ventralmente, el frontal proyecta una espina que alcanza el margen dorsal del esfenótico (Fig. 10.2). Este carácter también está presente en *Goulmimichthys arambourgi* (CAVIN, 1995, 1997a,b) y *Goulmimichthys* sp. nov. de Vallecillo, mientras que en otros pachyrhizodontidos como *Rhacolepis buccalis* (FOREY, 1977; MAISEY, 1991b) *Pachyrhizodus megalops* (FOREY, 1977), *Pachyrhizodus salmoneus* (WENZ & FRICOT, 1985), *Pachyrhizodus marathonsensis* (FOREY, 1977) y *Greenwoodella tockensis* (TAVERNE, 1991a), este carácter está ausente.

### Parietales

En FCT-116 los dos parietales están preservados como fragmentos pequeños con contornos irregulares. Desafortunadamente, debido a la preservación del material, no es posible definir si ambos parietales están separados entre ellos por el supraoccipital o están unidos en su línea media (Fig. 10.2). Parietales separados son reportados por FOREY (1977) para miembros de la familia Pachyrhizodontidae (*Rhacolepis*, *Pachyrhizodus* y *Elopopsis*) mientras que en la familia Notolepidae ambos parietales están medialmente unidos (FOREY, 1977; MAISEY, 1991b).

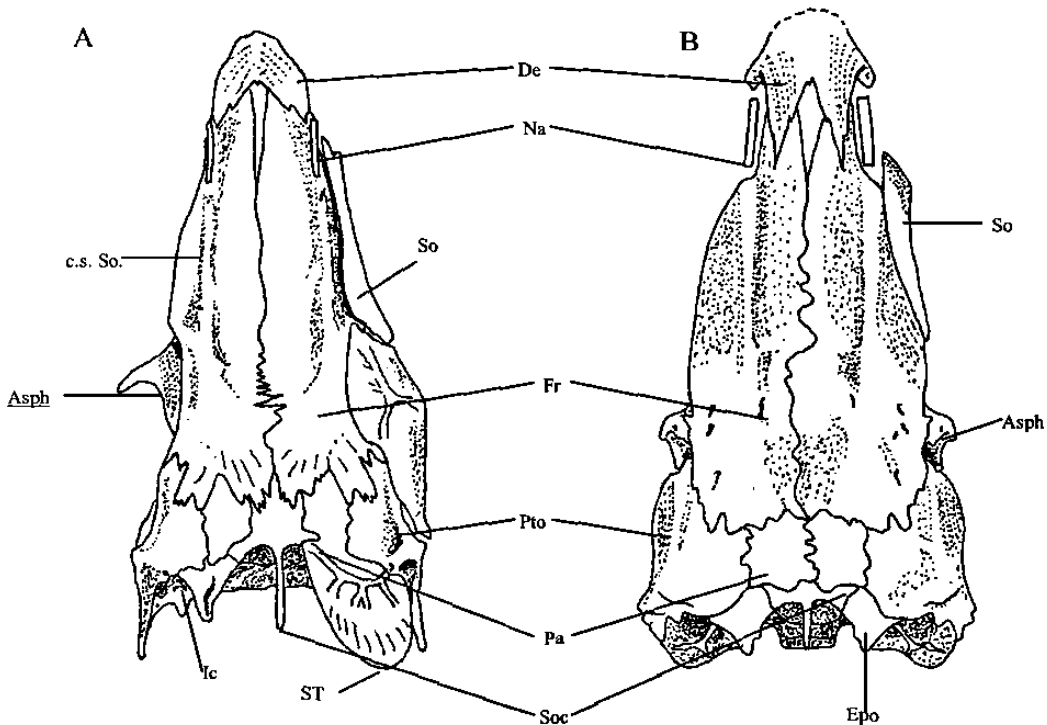


Fig. 10.2. Restauración del techo del cráneo de dos familias de Pachyrhizodontoidei. A) *Rhacolepis buccalis* (Familia Pachyrhizodontidae). B) *Notelops brama* (Familia Notolepidae) (Modificado de FOREY, 1977; sin escala).

### Mandíbula inferior

La mandíbula inferior está formada por un dentario, un complejo anguloarticular y un retroarticular. Estos caracteres han sido descritos por FOREY (1977) para peces de la familia Pachyrhizodontidae mientras que en la familia Notolepidae la mandíbula



inferior está formada por un dentario, un angular, un articular y un retroarticular bien definidos (FOREY, 1977; Fig. 10.3).

La presencia de una hilera única en el margen dorsal del dentario no es posible de observar en los especímenes de Vallecillo.

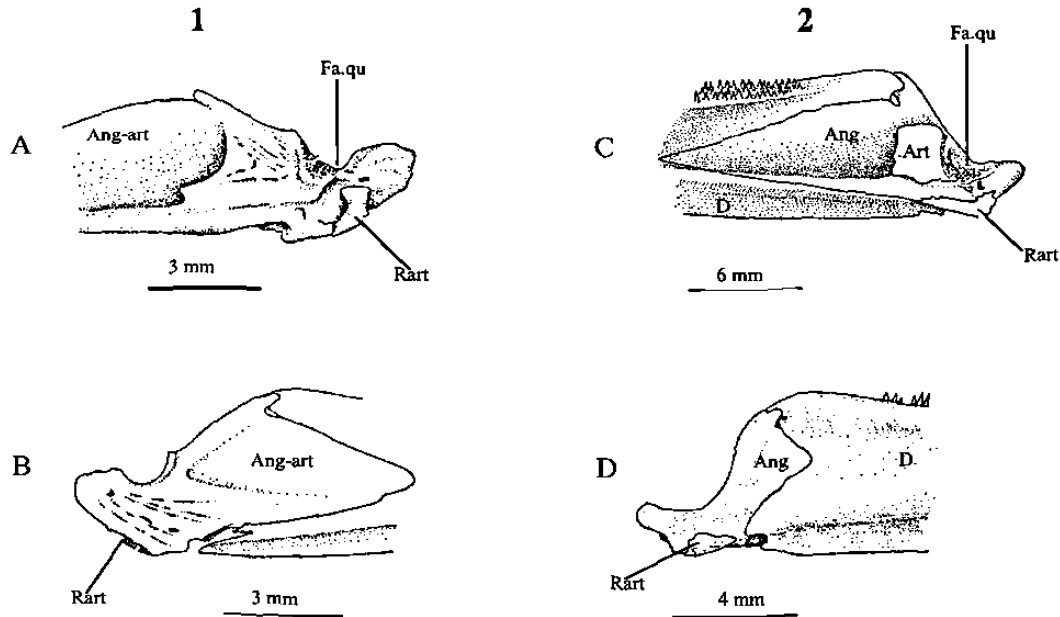


Fig. 10.3. Comparación de mandíbulas inferiores de dos familias de Pachyrhizodontoidei. 1. Parte posterior de la mandíbula de *Rhacolepis buccalis* (Pachyrhizodontidae) en vista medial (A) y vista externa (B). 2 Parte posterior de la mandíbula de *Notelops brama* (Notolepidae) en vista medial (C) y vista lateral (D). (Modificado de FOREY, 1977).

Aunque FCT-162 no expone caracteres suficientes para ser colocado en Notolepidae o Pachyrhizodontidae, expone dos caracteres que hasta ahora son conocidos sólo en Pachyrhizodontidae. Estos caracteres son: presencia de un frontal con una concavidad en su margen externo justo arriba del esfenótico y la presencia de un complejo anguloarticular. Sin embargo, la presencia de más caracteres diagnósticos son requeridos para asignar un nivel taxonómico menor dentro del orden Pachyrhizodontoidei.

**ORDEN ELOPOMORPHA**  
**SUBORDEN PACHYRHIZODONTOIDEI FOREY, 1977**  
**FAMILIA PACHYRHIZODONTIDAE COPE, 1872**  
**GÉNERO: *Goulmimichthys* CAVIN, 1995**  
***Goulmimichthys roberti* nov. sp.**  
**(NUEVA ESPECIE)**

**ESPECIE TIPO:** *Goulmimichthys arambourgi* CAVIN, 1995

**ESPECÍMENES REFERIDOS:** Holotipo: FCT-280, cráneo y columna vertebral articulados, aletas dorsal y caudal no preservadas. Paratipos: FCT-251, cráneo parcialmente articulado. FCT-278, columna vertebral y aleta caudal completas y articuladas; pérdida de cráneo. FCT-281, cráneo desarticulado. Otros especímenes: FCT-003, cráneo totalmente desarticulado.

**DIAGNOSIS DEL GÉNERO (CAVIN, 1995)**

*“Pachyrhizodontid fish in which a well developed supraoccipital crest extends posteriorly to the braincase; pterotics produced as posteriorly directed spines; epioccipital produced as posterior blunt process; exoccipitals do not reach ventrally the parasphenoid; exoccipitals meeting above and below the foramen magnum; parasphenoid with two shallow lateral wings at its anterior extremity; vomer bears anteriorly a patch of minute teeth; five free infraorbitals; entopterygoids with a patch of minute pointed teeth; palatine with a broad maxillary process; preopercular with a wide and truncated dorsal limb; pelvic bone with a thin and elongated anterior process and with a well developed lateral iliac process; fin rays counts: pectoralis, 15; ventralis, 13”.*

## DIAGNOSIS DE LA ESPECIE

*Goulmimichthys* con una longitud que varía entre 300-400 mm. Vómer edentado. Premaxilar con proceso dorsal. Maxilar con un proceso redondeado colocado en su margen dorsal al nivel del comienzo del segundo tercio o bien segunda mitad de su longitud. Maxilar y dentario con dientes cónicos y curvos en dirección posterior y cuyas coronas alcanzan una altura de 2 mm. Aleta pectoral es sostenida oblicuamente al margen ventral del cuerpo. Aleta pectoral con 15-17 rayos. Aleta dorsal porta 21 rayos. Aleta pélvica porta 16 rayos.

## DESCRIPCIÓN

Los especímenes de referencia de Vallecillo consisten en peces fusiformes cuya longitud varía entre 300-400 mm. Su cráneo es relativamente grande, y está contenido 3.5 veces en la longitud del cuerpo (Fig. 10.4, 10.5 y 10.6).

### Cráneo

El cráneo no está completo en ningún espécimen de referencia. El supraoccipital, el exoccipital, el intercalar, el temporal y el posttemporal se preservaron. Por otro lado, la sutura entre otros elementos craneales no está claramente definida.

El cráneo es una estructura triangular en vista lateral y su longitud es 2.3 veces más larga que su altura. El frontal está completo en FCT-280 (Fig. 10.7), fragmentado en FCT-251 (Fig. 10.8) y no preservado en FCT-003 (Fig. 10.9) y FCT-281 (Fig. 10.10). Este hueso es largo y delgado. Su eje mayor está dirigido en sentido anteroventral-posterodorsal y tiene una longitud de 70 mm siendo aproximadamente 20 veces más largo que su eje menor. En FCT-280 el frontal tiene un proceso distalmente fragmentado, el cual se proyecta ventralmente alcanzando la espina del autosfenótico. Esta estructura posiblemente representa la lámina lateral ("lateral lamina") del frontal citada por CAVIN (1995) para *Goulmimichthys arambourgi*. De acuerdo a este autor, esta lámina participa en la formación de la expansión lateral del autosfenótico.

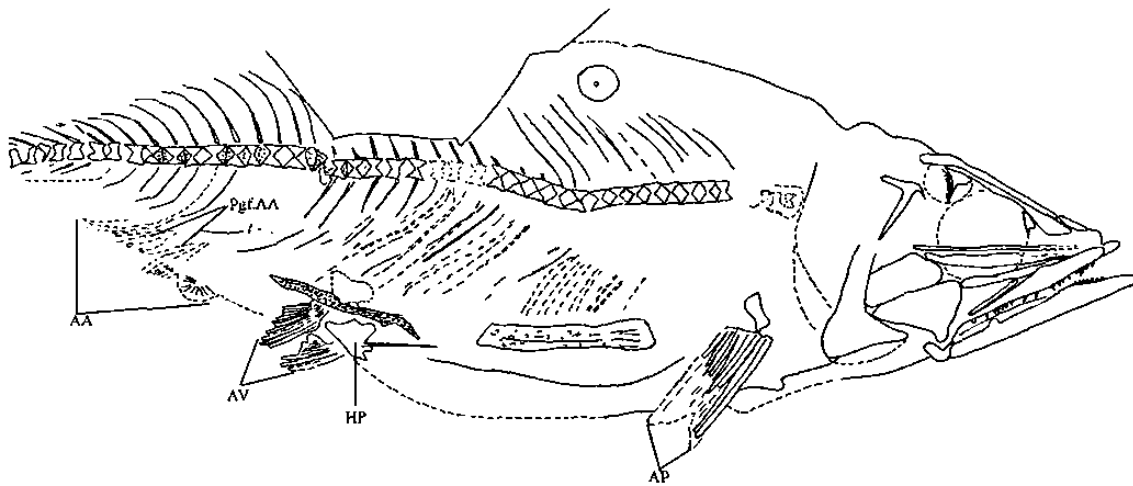
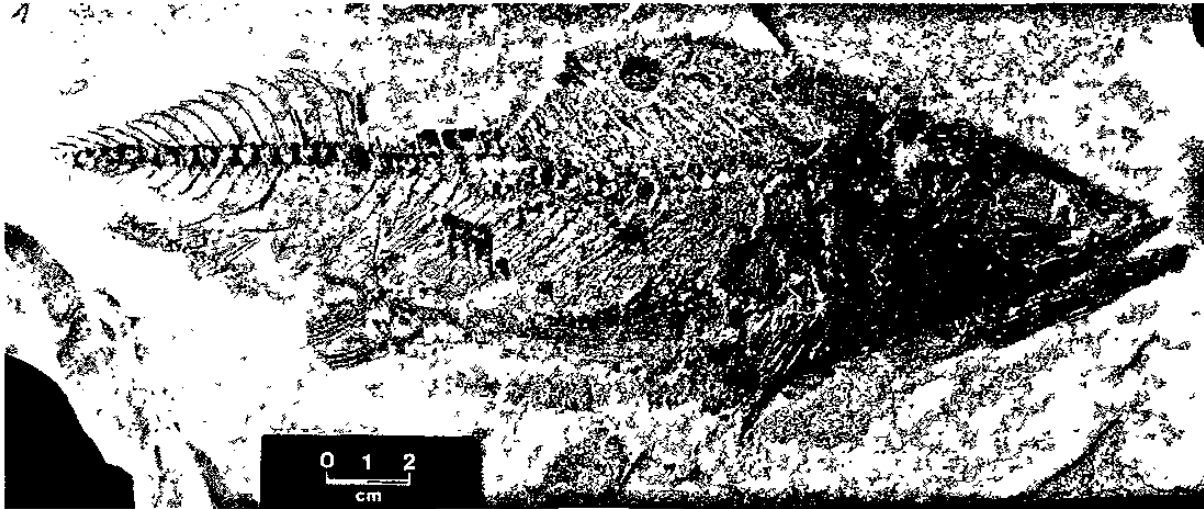


Fig. 10.4. Esqueleto parcial de *Goulmimichthys* nov. sp., basado en FCT-280. Escala ilustrada en la fotografía.

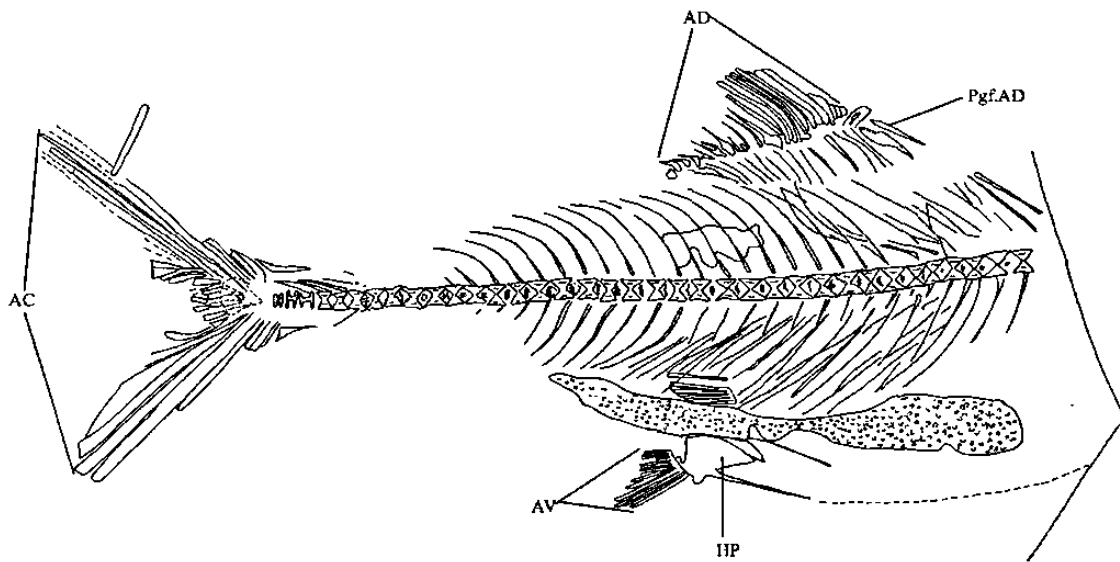
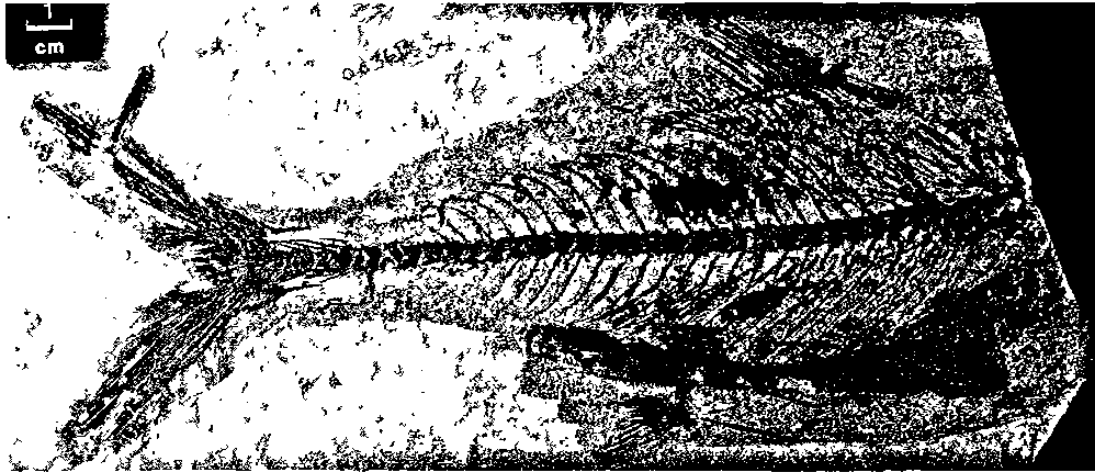


Fig. 10.5. Esqueleto parcial de *Goulmimichthys* nov. sp. que expone pérdida de cráneo. Basado en FCT-278. Escala ilustrada en la fotografía.

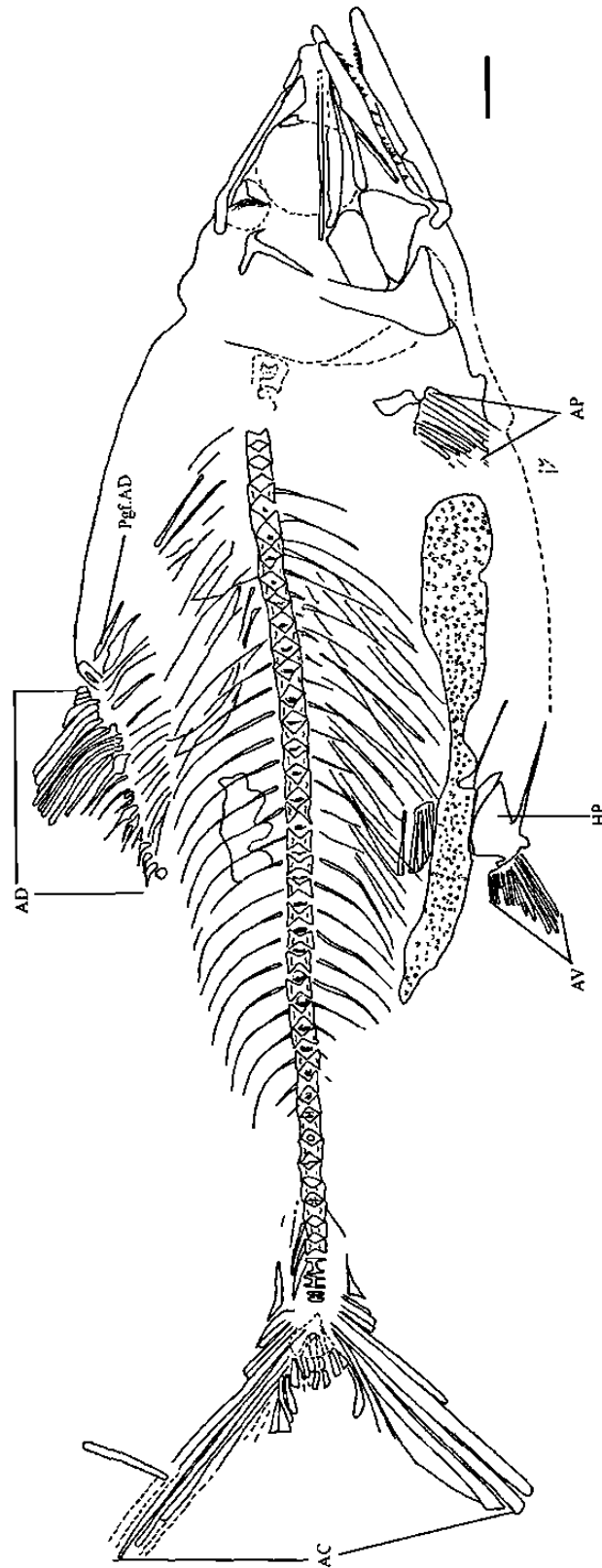


Fig. 10.6. Reconstrucción del esqueleto de *Goulmimichtys* nov. sp., basado en FCT-278 y FCT-280. Barra de escala=10 mm.

En FCT-280 (Fig. 10.7) el pterótico presenta forma irregular y porta un par de fosas, una en posición anterior y la segunda posterior. Su distancia máxima está dirigida en dirección posteroventral-anterodorsalmente y es 1.2 veces más larga que su distancia más corta. El pterótico forma la pared anterolateral del cráneo y anteriormente, porta la mitad posterior de la faceta para el hiomandibular y de la fosa dilatatoria, la cual lo separa del esfenótico. Posteriormente, el pterótico forma la pared anterior de la fosa del epiótico-pterótico. Ventroposteriormente, este hueso porta una espina prominente, la cual está dirigida posteriormente y alcanza una longitud de 25 mm.

El epiótico está preservado sólo en FCT-280 (Fig. 10.7). Este tiene un contorno irregular, está dirigido anteroposteriormente y alcanza una longitud de 5 mm. Anteriormente, el epiótico forma la mitad anterior de la fosa del epiótico-pterótico. Posteriormente, este elemento porta un proceso redondeado el cual se extiende hacia la región posterior del cuerpo.

El parietal es observado solo en FCT-280 (Fig. 10.7) como un fragmento largo y orientado en sentido antero-posterior. Este fragmento es aproximadamente dos veces más largo que alto y ventralmente, alcanza el margen dorsal del autosfenótico.

El basioccipital está presente sólo en FCT-280 (Fig. 10.7). Este elemento tiene forma irregular y está situado en el margen posterior del neurocráneo. Este forma el cóndilo occipital y representa el punto de articulación entre el neurocráneo y la primera vértebra de la columna. Debido a fragmentación del material, los límites entre el basioccipital y otros elementos craneales no son reconocibles.

En FCT-280 (Fig. 10.7) el proótico está preservado como un fragmento redondeado situado anteriormente al brazo descendente del hiomandibular. La articulación entre este hueso y otros elementos craneales tales como el pterótico y el basioccipital no están preservados.

El autosfenótico está preservado sólo en FCT-280 (Fig. 10.7). Este elemento es triangular y tiene márgenes redondeados, está situado en el margen dorsoposterior de la órbita. Su eje mayor tiene una longitud de 1 mm y está orientado anteroposteriormente. Posteriormente, el autosfenótico forma la pared anterior de la fosa dilatatoria y participa en la formación de la región anterior de la faceta del hiomandibular. Ventrolateralmente, este hueso porta una espina prominente (50 mm de longitud) que, en un estado inicial pudo estar dirigida lateralmente. La orientación ventral actual es secundaria como consecuencia de la fragmentación sufrida por el cráneo en FCT-280. Dorsalmente, esta espina es alcanzada por el proceso ventral del frontal.

El parasfenoides es una estructura larga y delgada y que carece de dentición. Su eje mayor se extiende desde el margen posteroventral de la órbita hasta el margen anterior del neurocráneo y es aproximadamente 40 veces más largo que su eje menor. Posteriormente, el parasfenoides conecta al proótico y ventralmente es alcanzado por el entopterigoides.

El vómer está expuesto sólo en FCT-280 (Fig. 10.7) y consiste en un fragmento redondeado situado anteriormente al margen anterior del parasfenoides. Este elemento carece de dentición.

El lateraletmoideo está preservado en FCT-280 (Fig. 10.7) y FCT-003 (Fig. 10.9). Esta estructura tiene forma de triángulo isósceles con su eje mayor orientado anteroventral-posterodorsalmente y con una longitud de aproximadamente 7 mm. Este hueso está situado anteriormente al margen anterior de la órbita.

El dermetmoideo está presente solo en FCT-280 (Fig. 10.7). Este hueso tiene forma irregular. Su eje mayor está orientado anteroventral-posterodorsalmente y alcanza una longitud de 5 mm.

### **Serie Circumorbital**

La serie circumorbital no está completa en ninguno de los especímenes referidos. El supraorbital está completo únicamente en FCT-280 (Fig. 10.7) mientras que en FCT-251 (Fig. 10.8) tiene forma irregular y en FCT-003 (Fig. 10.9) y FCT-281 (Fig. 10.10) no está preservado. En FCT-280 este hueso tiene forma de triángulo isósceles y rodea el margen anterodorsal de la órbita. Su eje mayor tiene una longitud de 40 mm y está dirigido anteroventral-posterodorsalmente y es cuatro veces más largo que la base del triángulo, la cual forma el margen antero-ventral del hueso.

El infraorbital V está presente únicamente en FCT-003 (Fig. 10.9) como un molde externo. Este elemento tiene forma de un rectángulo con márgenes rectos. Su eje mayor está dirigido anteroposteriormente y es aproximadamente tres veces más largo que su eje menor. Este hueso está ornamentado por estrías orientadas en sentido anteroposterior y por pequeños huecos dispuestos en varias hileras orientadas de igual manera que la estriación.

### **Suspensorio**

El hiomandibular está preservado en FCT-280 (Fig. 10.7) y FCT-251 (Fig. 10.8) como un elemento incompleto. Su cabeza articular está preservada como un fragmento



de forma irregular. El eje mayor mide 6 mm y está dispuesto anteroposteriormente en FCT-251 y anteroventralmente-posterodorsalmente en FCT-281 (Fig. 10.10). En éste último, esta orientación puede ser producto de deformaciones sufridas durante la preservación. La región ventral del hiomandibular es un elemento largo y delgado. En ambos especímenes, su eje mayor está orientado a 90 grados del eje mayor de la cabeza articular.

El metapterigoides está fragmentado en FCT-280 (Fig. 10.7) y 281 (Fig. 10.10) mientras en FCT-251 (Fig. 10.8) está expuesto como una estructura rectangular con márgenes redondeados. Este elemento es 2.5 veces más largo que alto y su eje mayor se encuentra dirigido en sentido anteroposterior. Ventralmente, el metapterigoides articula con el cuadrado y anteriormente con el ento- y ectopterigoides.

El entopterigoides está incompleto en todos los especímenes referidos. En FCT-280 (Fig. 10.7), es donde este elemento está mejor preservado y consiste en un hueso elongado con sus márgenes anterior y posterior ligeramente redondeados. Su eje mayor está orientado en sentido anteroposterior y es 4.5 veces más largo que su eje menor. La presencia de alvéolos u otras evidencias de dentición no han sido observadas. El entopterigoides articula dorsalmente con el parasfenoides, ventralmente con el ectopterigoides y posteriormente con el metapterigoides.

El ectopterigoides es un hueso edentado de forma alargada que presenta una forma irregular. Este hueso es seis veces más largo que alto y su eje mayor está orientado paralelamente al ángulo mayor del entopterigoides.

El palatino es observado en FCT-251 (Fig. 10.8) y FCT-281 (Fig. 10.10) como un fragmento situado en la región rostral del neurocráneo. En FCT-281 este hueso está representado por un pequeño fragmento de forma irregular aproximadamente seis veces más largo que alto. Este fragmento es de forma irregular y sus márgenes están ligeramente redondeados.

El cuadrado está bien expuesto en FCT-280 (Fig. 10.7) y FCT-281 (Fig. 10.10) mientras que en FCT-251 su margen ventral está fragmentado. Este elemento asemeja un triángulo equilátero con márgenes rectos. Su eje mayor tiene una longitud de 10 mm y está dirigido dorso-ventralmente. Posteriormente, su margen dorsal tiene una concavidad para el simpléctico.

### **Mandíbula superior**

La mandíbula superior de los pachirhizodóntidos de Vallecillo está compuesta por un premaxilar, un maxilar y un supramaxilar único.

Restos del premaxilar están expuestos en FCT-281 (Fig. 10.10) mientras que en FCT-280 (Fig. 10.7) este hueso está completo. Es un hueso rectangular con su eje mayor orientado anterodorsal-posteroventralmente. Este eje es aproximadamente dos veces más largo que el eje menor. El premaxilar porta ventralmente una hilera única de pequeños dientes. Estos dientes son curvos en sentido posterior y sus coronas alcanzan una altura de 1 mm. En FCT-280 cinco dientes fueron contados pero la serie está incompleta, estando los dientes anteriores ausentes. Posteriormente, el premaxilar articula con el maxilar.

El maxilar está completo sólo en FCT-280 (Fig. 10.7) mientras que en FCT-251 (Fig. 10.8) y FCT-281 (Fig. 10.10) este elemento está incompleto. En FCT-280 el maxilar es un hueso alargado con su eje mayor dirigido anterodorsal-posteroventralmente y es aproximadamente cuatro veces más largo que su eje menor. Al igual que el premaxilar, este hueso porta una hilera única de pequeños dientes curvos en dirección posterior y que poseen coronas con una altura de 2 mm. El número de dientes no pudo ser estimado. En FCT-281 y FCT-280 el margen dorsal del maxilar porta un proceso redondeado situado a nivel del primer tercio de la longitud del hueso. Este proceso es citado por FOREY (1977) como un caracter de *Rhacolepis* mientras que de acuerdo con CAVIN (1995) esta estructura no está presente en *Goulmimichthys arambourgi* (ver discusión).

Todos los especímenes de referencia, excepto FCT-003, presentan una maxila única desdentada. Este hueso es largo, delgado y con márgenes redondeados y su longitud es aproximadamente seis veces su altura. Su eje mayor está orientado paralelamente al eje mayor del premaxilar y el maxilar. Ventralmente, el supramaxilar articula con el margen dorsal del maxilar.

### **Mandíbula inferior**

El dentario es el elemento de mayor tamaño de la mandíbula. Este hueso se encuentra bien preservado en FCT-251 (Fig. 10.8), mientras que en FCT-003 (Fig. 10.9), FCT-281 (Fig. 10.10) y FCT-280 (Fig. 10.7) es un hueso con forma irregular. En FCT-251 el dentario presenta una forma de triángulo isósceles. Su eje mayor está dirigido en sentido anterodorsal-posteroventral y es 3,5 veces más largo que la base del

triángulo (margen posterior). El borde dorsal de la región caudal del dentario porta una hilera única de dientes curvos en dirección posterior y que presentan coronas que alcanzan hasta los 2mm. El número total de dientes mandibulares es desconocido.

El angular y el articular están fusionados formando el complejo anguloarticular. Posteriormente, este complejo porta un proceso articular bien desarrollado colocado posteriormente a la faceta para la articulación del cuadrado. En todos los especímenes de referencia de Vallecillo, la articulación entre el cuadrado y el complejo anguloarticular está situada al nivel del margen posterior de la órbita.

El retroarticular no fue observado.

### **Huesos operculares**

Los huesos operculares están fragmentados en todos los especímenes, pero están casi completos en FCT-251 (Fig. 10.8).

El preopérculo está dividido en una región dorsal y una ventral. La región dorsal tiene forma de un rectángulo con márgenes rectos. Su eje mayor está dirigido dorsoventralmente y es aproximadamente cuatro veces más largo que su eje menor. La región ventral tiene forma trapezoidal con márgenes rectos. La longitud máxima de este hueso (alcanzada en su margen ventral) es aproximadamente 1.8 veces más largo que el eje del trapecoide. Restos del canal sensorial están expuestos en la región ventral del opérculo. Este canal se extiende desde el margen anterior de la región ventral del opérculo hasta el borde ventral de la región dorsal. La región ventral del preopérculo exhibe ornamentación radial que se extiende desde el centro del hueso del margen ventral del mismo.

El opérculo es completo en FCT-281 (Fig. 10.10) y FCT-251 (Fig. 10.8), pero no preservado en FCT-003 (Fig. 10.9) y FCT-280 (Fig. 10.7). Este hueso es una estructura rectangular con sus bordes anterior, posterior y ventral muy redondeados. Su eje mayor es 1.2 veces más largo que su eje menor y está orientado en sentido anteroposterior. En FCT-251 y FCT-281 la ornamentación consiste en estrías radiales que se extienden desde el centro del hueso hasta los márgenes.

El subopérculo está dorsalmente traslapado por el opérculo. Ventralmente, este hueso presenta márgenes redondeados. Más detalles sobre esta estructura no fueron observados.

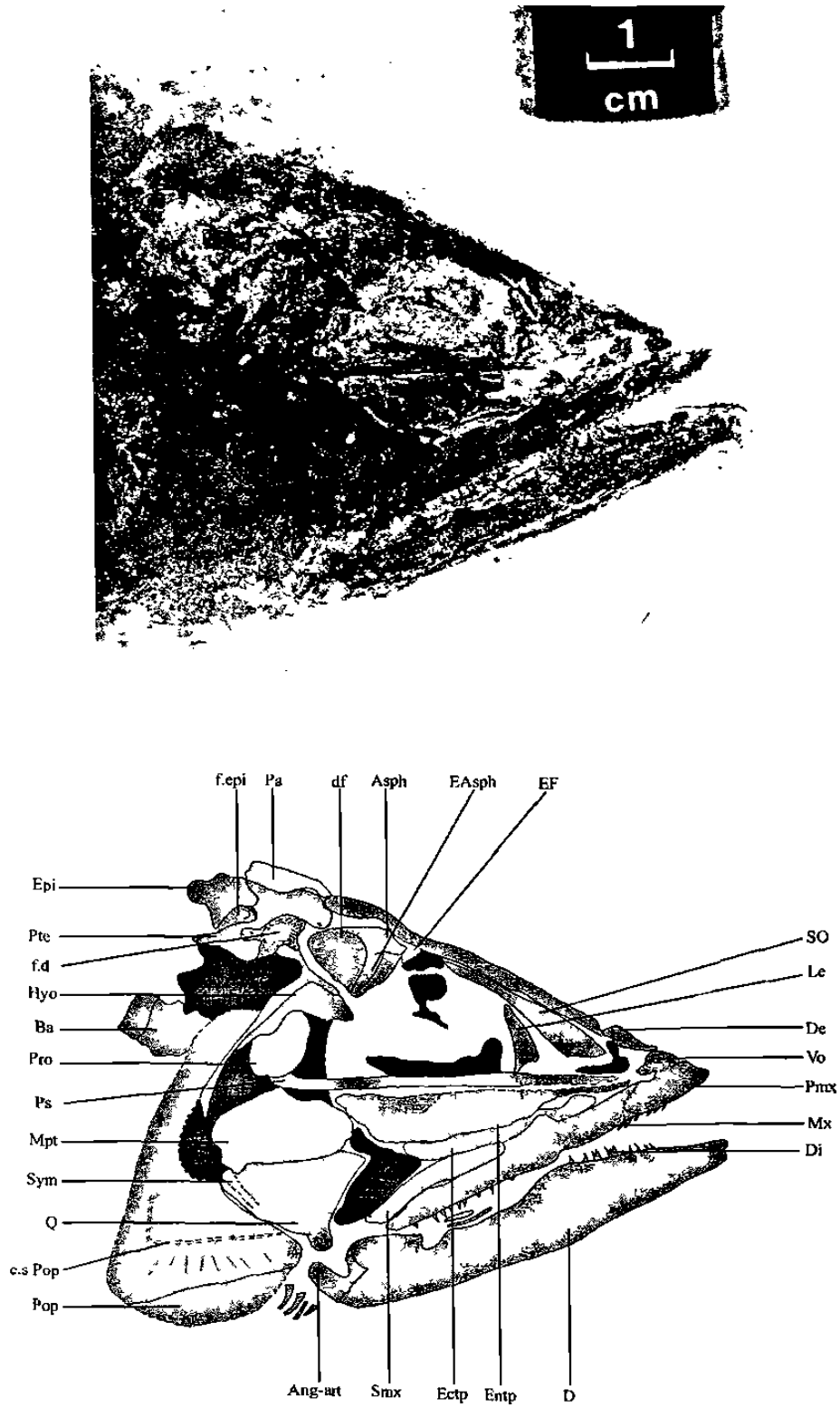


Fig. 10.7. Elementos craneales de *Goulmimichthys* nov. sp., basados en FCT-280. Escala ilustrada en la fotografía.

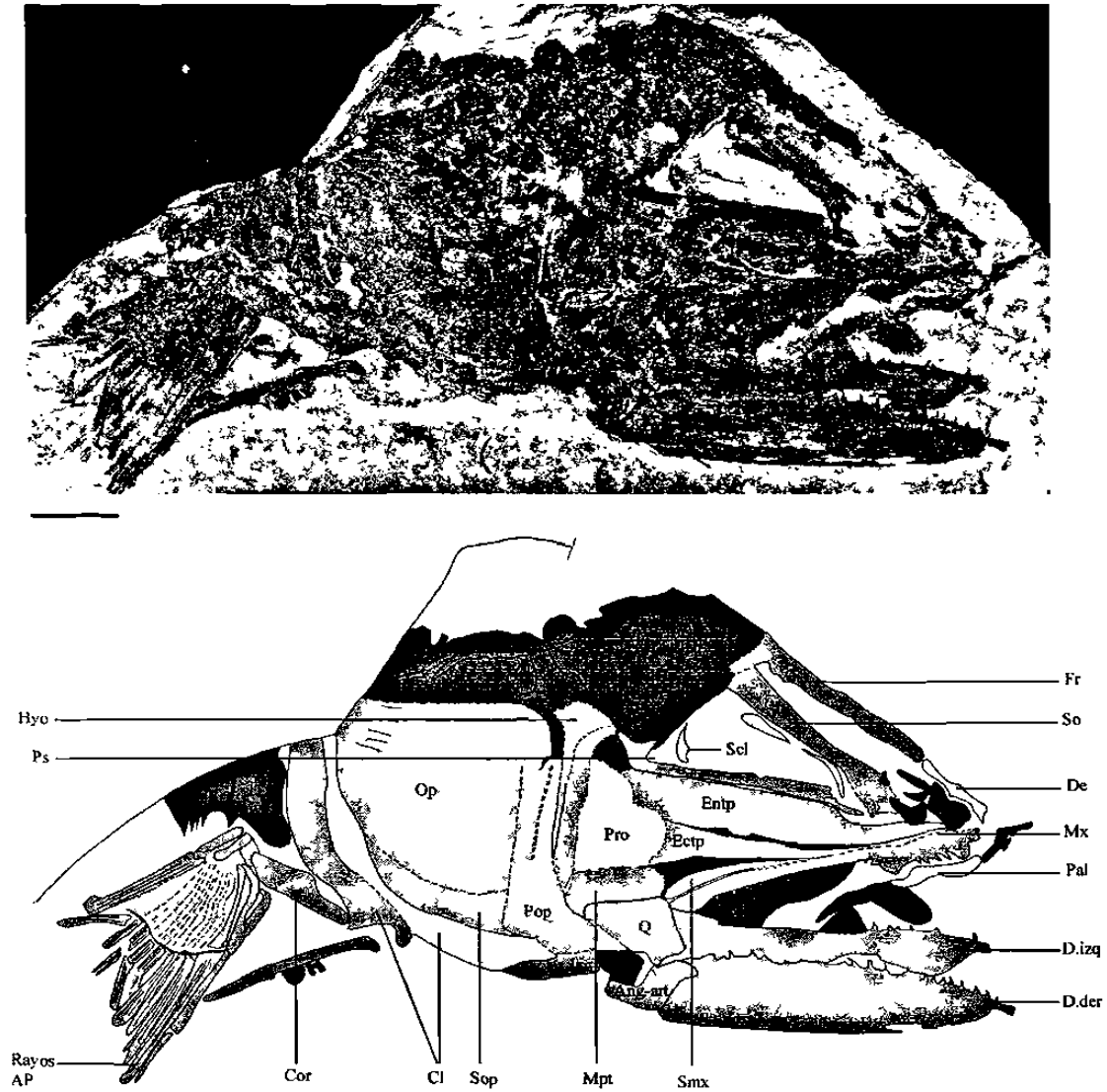


Fig. 10.8. Elementos craneales de *Goulmimichthys* nov. sp., basados en FCT-251. Barra de escala=10 mm.

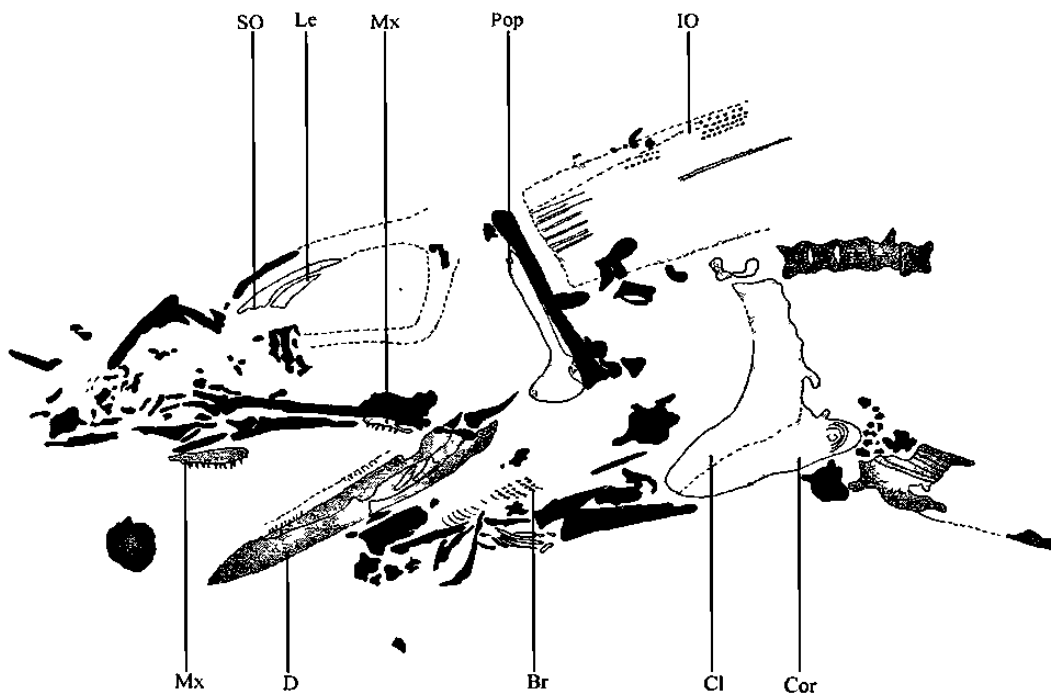


Fig. 10.9. Elementos craneales de *Goulmimichthys* nov. sp., basados en FCT-003. Barra de escala = 10 mm.

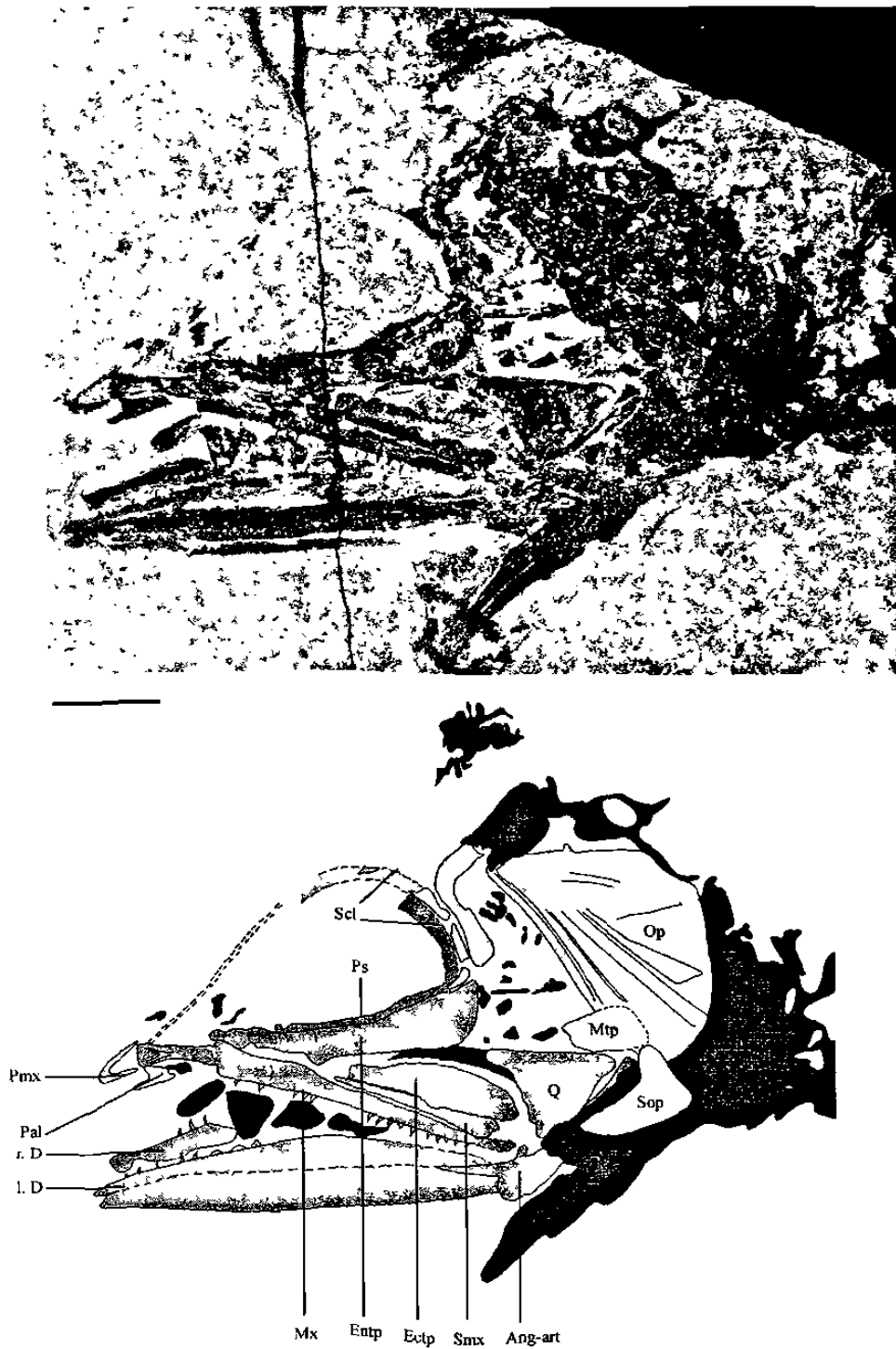


Fig. 10. 10. Elementos craneales de *Goulmimichthys* nov. sp., basados en FCT-281. Barra de escala =10mm.

### **Rayos Branquiostegales**

Del sistema hioideo, sólo los rayos branquiostegales están preservados. En todos los especímenes de referencia los rayos branquiostegales se encuentran preservados como fragmentos o como moldes externos de estructuras completas. En FCT-003 (Fig. 10.9), trece rayos fueron contados. Éstos tienen una longitud de 4 mm y están ligeramente dirigidos en dirección posterior.

### **Cintura y Aleta Pectoral**

Cintura y aleta pectoral completa no han sido preservadas en ninguno de los especímenes de referencia. Elementos tales como el supratemporal, el posttemporal, el escapular y el mesacoracoides no están preservados.

El cleitro está fragmentado en FCT-251 (Fig. 10.8), mientras que en FCT-003 (Fig. 10.9) está completo. En FCT-003, la región dorsal es una estructura alargada y esbelta. Su eje mayor es tres veces más largo que el eje menor y se encuentra dirigido dorsoanterior-ventroposterior. La región ventral está fragmentada en su margen anterior en FCT-251 mientras que en FCT-003 está completa. En este último, el eje mayor está orientado a 90 grados del eje mayor de la región dorsal y es aproximadamente cuatro veces más largo que su eje menor. En FCT-003 el cleitro se une al coracoides ventralmente.

El coracoides está preservado en FCT-251 (Fig. 10.8) como un fragmento alargado mientras que en FCT-003 (Fig. 10.9) está completo. Este hueso es cinco veces más largo que alto y su eje mayor está dirigido anteroventral-posterodorsalmente.

La aleta pectoral está sostenida de forma oblicua formando un ángulo variable entre el margen ventral del cuerpo. Un total de quince rayos fueron observados en FCT-251 (Fig. 10.8) y FCT-280 (Fig. 10.7). Más detalles de esta estructura no fueron observados.

### **Columna Vertebral**

La columna vertebral no ha sido completamente rescatada en ninguno de los especímenes referidos. Sin embargo, de acuerdo a comparaciones entre especímenes con fragmentos de columnas bien preservados (FCT-278, Fig. 10.5 y FCT-280, Fig. 10.4) aproximadamente 44 vértebras fueron estimadas. Posiblemente entre cinco y seis vértebras han sido perdidas en la región anterior de la columna, lo que sugiere un total



aproximado de 49-50 vértebras. El número de vértebras precaudales y caudales es hasta ahora desconocido.

Los centros vertebrales son 1.4 veces más largos que altos. Los arcos neurales son autógenos en las vértebras precaudales, pero están fusionados con su respectivo centro en las vértebras caudales. Los epineurales están presentes pero su número es aún desconocido. Estas estructuras están aparentemente fusionadas a los arcos neurales. Los arcos neurales más anteriores portan un par de espinas bien desarrolladas.

### **Aleta Ventral**

La aleta ventral corresponde al modelo descrito por CAVIN (1995; 1997a,b; 2001) para *G. arambourgi*. El margen anterior de la aleta está situado al nivel de la vértebra 29-30. El hueso pélvico tiene una longitud de 12 mm y porta anteriormente un proceso muy alargado y delgado que alcanza una longitud de 15 mm y una altura de casi 1 mm (Fig. 10.11). La región iliaca tiene un proceso lateral ancho y redondeado, y no espinoso como en *Rhacolepis*. Anterolateralmente, el hueso pélvico porta una faceta para la articulación con los rayos de la aleta pélvica. En los especímenes de referencia la aleta pélvica está compuesta por 16 rayos.

### **Aleta Dorsal**

La aleta dorsal está preservada en FCT-278 (Fig. 10.5). En estos especímenes el margen anterior de la aleta dorsal está situado al nivel de la vértebra 20-21, mientras que el margen posterior está colocado al nivel de la vértebra 29. Los primeros tres pterigóforos de la aleta dorsal son los de mayor longitud alcanzando una longitud de 15 mm mientras que los pterigóforos colocados en la parte posterior de la aleta dorsal alcanzan una longitud de 10 mm. Los primeros tres rayos de la aleta dorsal son los de menor longitud. Ellos tienen respectivamente una longitud de 3 mm, 5 mm y 5 mm. Los rayos de mayor longitud están representados por el rayo seis, el siete y el ocho, que respectivamente alcanzan una longitud de 20 mm, 22 mm y 25 mm. Posterior al rayo ocho, los rayos tienen longitudes menores. Aquellos localizados en la región más posterior alcanzan longitudes de 5 mm.

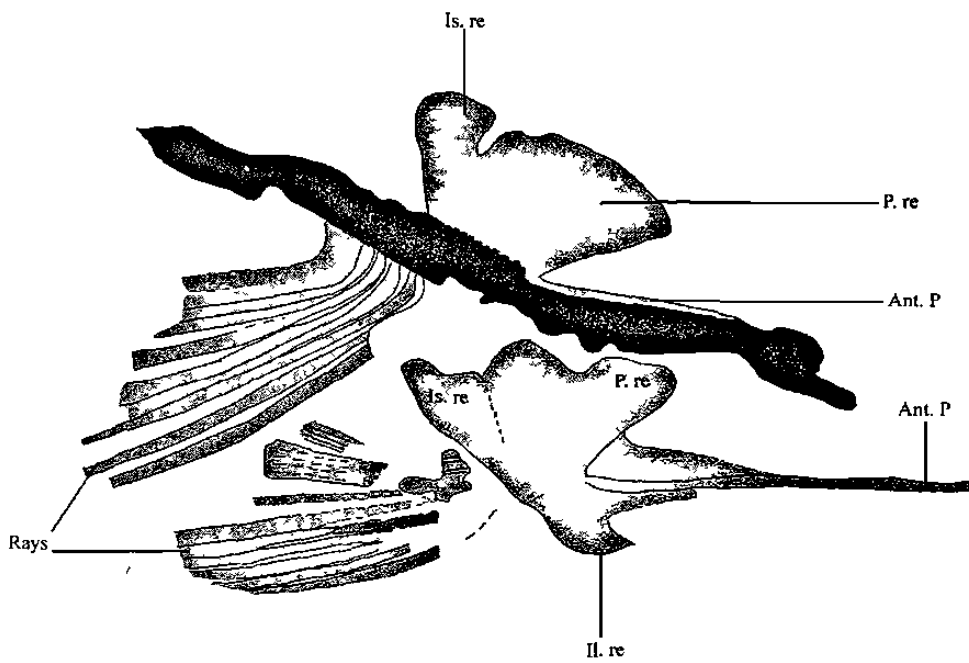


Fig. 10.11 Estructuras del hueso pélvico en *Goulmimichthys* nov. sp., basado en FCT-280. Barra de escala = 10 mm.

### **Aleta Anal**

La aleta anal está preservada únicamente en FCT-280 (Fig. 10.4) donde es una estructura casi completa careciendo solamente de su margen posterior. Su margen anterior está situado a nivel de la vértebra 30 y se extiende en dirección posterior hasta alcanzar el nivel de la vértebra 38-39. Los rayos están incompletos y carecen de su extremo distal.

La parte preservada de cada rayo alcanza una longitud de 3 mm y están dirigidos en dirección posterior. Los pterigóforos también son largos y delgados y alcanzan una longitud de 10 mm y una altura de 5 mm. A diferencia de los rayos, los pterigóforos están dirigidos anterodorsal-posteroventralmente. Once rayos y pterigóforos fueron contados en FCT-280 (Fig. 10.4), pero este número no representa el total de los radios presentes en esta especie, ya que aquellos localizados en su región más caudal están ausentes.

### **Aleta Caudal**

La aleta caudal está preservada sólo en FCT-278 (Fig. 10.5). El parahipural I y II son desconocidos. Fragmentos del parahipural y probablemente de los uroneurales están expuestos pero están parcialmente cubiertos por rayos de la aleta caudal (Fig. 10.12).

Los hipurales I y II están totalmente fusionados como en *G. arambourgi*. En FCT-278 (Fig. 10.5) ellos forman una placa triangular ancha. Los hipurales III y IV están fusionados en su región anterior como en los hipurales I y II, pero a diferencia de éstos, las regiones posteriores de estas estructuras están libres y no fusionadas como en otras especies de *Goulmimichthys*. Los hipurales V y VI no fueron observados.

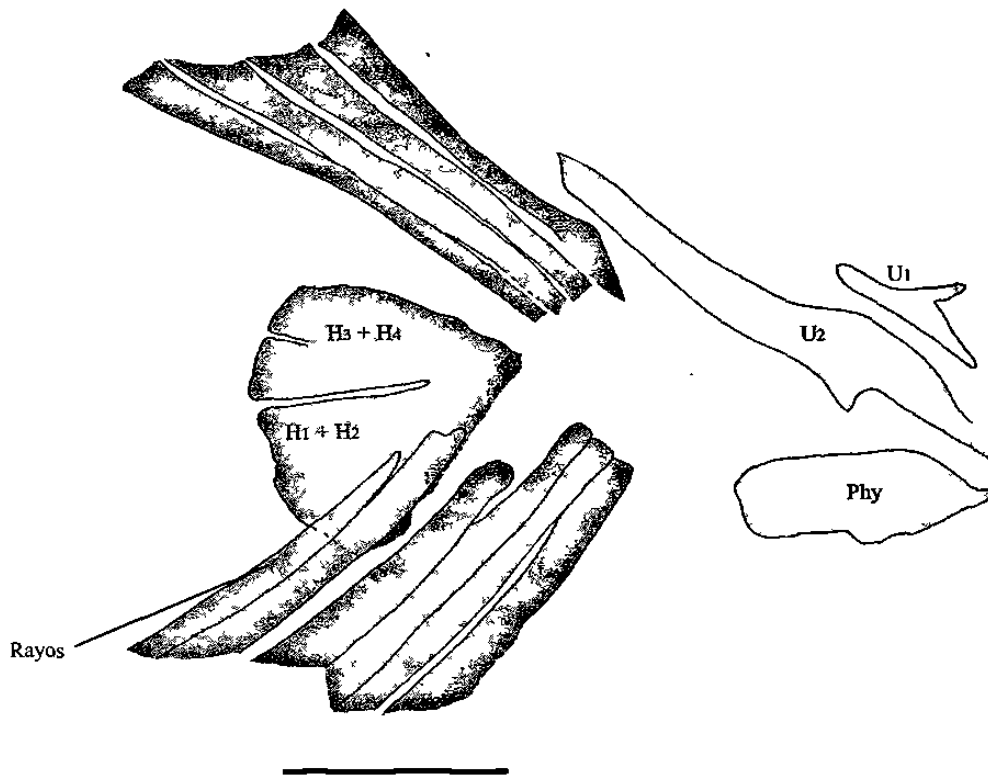


Fig. 10.12. Esquema del esqueleto caudal (incompleto) de *Goulmimichthys* nov. sp., basado en FCT-278. Barra de escala = 10 mm.

## DISCUSIÓN

Los especímenes referidos consisten en peces fusiformes con longitudes que varían entre los 300 y 400 mm. El techo del cráneo en estos especímenes presenta un margen lateral excavado al nivel de la región ótica. El margen lateral del frontal también es excavado al nivel de la espina del autosfenótico. No existe fosa supratemporal. El parasfenoides es alto más allá de la región ótica. La mandíbula inferior con complejo angulo-articular. Dentario y maxilar portan una hilera única de dientes cónicos. Los caracteres antes mencionados concuerdan con aquellos citados por FOREY (1977) para definir la familia Pachyrhizodontidae.

Desafortunadamente, debido al alto grado de reemplazamiento sufrido por los especímenes, sólo pocos caracteres diagnósticos han sido preservados. Sin embargo, se observa que los especímenes de Vallecillo comparten más caracteres con aquellos descritos por CAVIN (1995; 2001) para *Goulmimichthys arambourgi* y por PÁRAMO-FONSECA (1997b) para la especie colombiana de *Goulmimichthys* (especie inédita) que con aquellos caracteres descritos por TAVERNE (1991a) para *Greenwoodella tockensis*, por FOREY (1977) para *Pachyrhizodus buccalis*; WENZ & FRICOT (1985); TAVERNE (1987a) para varias especies de *Pachyrhizodus*; y por FOREY (1977) para *Elopopsis*.

### **Comparación de los especímenes de referencia de Vallecillo con otros géneros de la familia Pachyrhizodontidae**

El margen lateral de los frontales muestra una depresión arriba del autosfenótico en *Greenwoodella tockensis* (TAVERNE, 1991a), *Rhacolepis*, *Pachyrhizodus* (FOREY, 1977; MAISEY, 1991b), *G. arambourgi* (CAVIN, 1995), la especie colombiana de *Goulmimichthys* (PÁRAMO-FONSECA, 1997b) y los especímenes de Vallecillo. A diferencia de *G. tockensis*, *Rhacolepis* y *Pachyrhizodus*, el género *Goulmimichthys* al igual que los especímenes de Vallecillo, el frontal porta una lámina que se proyecta lateralmente para alcanzar la espina del autosfenótico. De acuerdo a FOREY (1977) esta depresión no está presente en *Elopopsis* y ni en notolépidos.

Hay una espina muy prominente en el pterótico de *Rhacolepis* (FOREY, 1977; MAISEY, 1991b), *G. arambourgi* (CAVIN, 1995), *Goulmimichthys roberti* (PÁRAMO-FONSECA, 1997b) y los especímenes de Vallecillo. Esto representa una diferencia aparente con género como *Pachyrhizodus* (FOREY, 1977; MAISEY, 1991b), *G. tockensis* (TAVERNE, 1991a) donde esta estructura está ausente.

En *G. arambourgi* el entopterigoides porta ventralmente una placa dental cubierta por abundantes dientes puntiagudos y diminutos (menores a 0.5 mm de altura). *Rhacolepis* y notolépidos también presentan dientes diminutos en el entopterigoides, pero a diferencia de *G. arambourgi*, estos son granulares y no puntiagudos (CAVIN, 2001). En los especímenes de Vallecillo, la dentición en el entopterigoides permanece desconocida.

*Rhacolepis buccalis* presenta un ectopterigoides estrecho que porta una hilera única de aproximadamente 20 dientes pequeños y curvos (FOREY, 1977; CAVIN, 2001). Esta hilera de dientes no se conoce hasta el momento en ninguna especie conocida de *Goulmimichthys* (CAVIN, 1995; 2001) así como en los pachyrhizodontidos de Vallecillo.

En *G. arambourgi* la región anterior del vómer porta abundantes dientes diminutos (CAVIN, 2001). A diferencia de las últimas especies, en *Rhacolepis* el vómer porta dos dientes puntiagudos colocados en dos “sockets” situados en la parte anterior de este hueso (FOREY, 1977). En los especímenes de referencia de Vallecillo, el vómer está fragmentado exponiendo sólo su región anterior, la cual no presenta “sockets” para tal dentición.

En *Rhacolepis*, *Elopopsis* y en varias especies de *Pachyrhizodus* el premaxilar porta una hilera única de dientes marginales ligeramente curvos (excepto en *P. magnus*, donde los dientes son rectos). Adicionalmente, existe una hilera interna de dientes cuya dimensión varía de acuerdo a la especie (FOREY, 1977; MAISEY, 1991b). A diferencia de estos géneros, la especie colombiana de *Goulmimichthys* descrita por PÁRAMO-FONSECA (1997b) así como los especímenes de Vallecillo, esta hilera interna de dientes no está expuesta.

El premaxilar de *Goulmimichthys* nov sp de PÁRAMO-FONSECA (1997b), *Rhacolepis* y *Pachyrhizodus* (FOREY, 1977) presenta un ala localizada en la región dorsal del premaxilar. A diferencia de estas especies, los pachyrhizodontidos de Vallecillo no exponen dicha ala. En *G. arambourgi*, el premaxilar es desconocido (CAVIN, 1995).

En *Pachyrhizodus megalops*, *Rhacolepis buccalis* y *Elopopsis* existen cinco infraorbitales bien desarrollados de los cuales el II y el III están fusionados entre sí. En los especímenes de Vallecillo, la especie de PÁRAMO-FONSECA (1997b) y *G. arambourgi* (CAVIN, 1995) y aparentemente *G. tockensis* (TAVERNE, 1991a) también cinco supraorbitales están presentes, pero a diferencia de los primeros tres géneros y especies citados, esos infraorbitales están libres.

*Rhacolepis* tiene aproximadamente 57-58 vértebras (FOREY 1977) mientras que *G. arambourgi* presenta 49 vértebras (obs. pers.). En los especímenes de Vallecillo, el conteo de vértebras precaudales y caudales es desconocido, sin embargo un total de 50 vértebras fue estimado.

En *G. arambourgi* el hueso pélvico porta un proceso anterior muy elongado el cual es aproximadamente dos veces más largo que el hueso pélvico. Este proceso no es conocido en otros géneros de Pachyrhizodontidae. Hay un proceso lateral amplio en la región iliaca. Este proceso es redondeado y no espinoso como en *Rhacolepis* (CAVIN, 2001). Caracteres similares fueron observados en los especímenes de Vallecillo.

En los especímenes de Vallecillo el hipural I y II están fusionados entre sí para formar una amplia placa triangular en la aleta caudal. Los hipurales III y IV también están fusionados para formar una placa similar a la de los hipurales I y II, pero a diferencia de la última, la sección posterior está parcialmente dividida. A diferencia de los especímenes de Vallecillo. En *G. arambourgi* los hipurales III y IV están totalmente fusionados (CAVIN, 1995; 2001). En *Rhacolepis*, los hipurales I y II están fusionados o parcialmente fusionados entre sí, pero a diferencia de las especies de *Goulmimichthys*, los hipurales III y IV están totalmente libres (FOREY, 1977, MAISEY, 1991b).

De acuerdo a la discusión anteriormente presentada, la mayoría de los caracteres presentes en los ejemplares de Vallecillo corresponden con aquellos caracteres descritos por CAVIN (1995) para el género *Goulmimichthys*. Estos caracteres son: frontal con margen lateral que expone una depresión arriba del autosfenótico y que además porta una lámina la cual se proyecta lateralmente hasta alcanzar la espina del autosfenótico. El epiótico y el pterótico forman posteriormente espinas puntiagudas. Presencia de ectopterigoides desdentado. Hueso pélvico se extiende anteriormente a manera de espina larga, una región isquial expandida y una expansión lateral en la región iliaca. Aproximadamente 50 vértebras en la columna vertebral y la presencia de hipurales I-II y III-IV respectivamente fusionados formando dos placas triangulares.

#### **Comparación de los especímenes de referencia de Vallecillo con otras especies del género *Goulmimichthys*.**

De acuerdo con la descripción previamente mostrada, es posible asignar los especímenes de referencia de Vallecillo al género *Goulmimichthys*. Sin embargo, estos especímenes también exponen algunos caracteres que muestran diferencias importantes con respecto a aquellos descritos por CAVIN (1995, 2001) para definir *G. arambourgi* y por PÁRAMO-FONSECA (1997b) para definir la nueva especie de Colombia.

El vómer de *G. arambourgi* y *Goulmimichthys* nov. sp. de Colombia portan numerosos dientes diminutos mientras que en los especímenes de Vallecillo estos dientes están ausentes. Dorsoanteriormente, el premaxilar de la especie de PÁRAMO-FONSECA (1997b) porta un proceso el cual une ambos premaxilares. Este proceso es desconocido en los premaxilares de los especímenes de Vallecillo.

En FCT-280 y FCT-281 el maxilar muestra dorsalmente un pequeño proceso redondeado como en *Rhacolepis* y *Pachyrhizodus*. En las dos especies de *Goulmimichthys*, este caracter está ausente.

Tanto la maxila inferior como superior de los especímenes de Vallecillo portan una hilera única de dientes cuyas coronas nunca alcanzan una altura de 2 mm. Los dientes de la mandíbula superior son de igual tamaño que aquellos de la mandíbula inferior. A diferencia de los especímenes de Vallecillo, en *G. arambourgi* los dientes tienen coronas que pueden alcanzar hasta 3 mm y los dientes de la mandíbula inferior son de mayor tamaño que aquellos de la mandíbula superior.

En los especímenes de Vallecillo, la aleta pectoral está soportada oblicuamente formando un ángulo variable con el margen ventral del cuerpo. En *G. arambourgi* y *Goulmimichthys* nov. sp. de Colombia, esta aleta es soportada horizontalmente al margen ventral del cuerpo. En los pachyrhizodontidos de Vallecillo, la aleta pectoral consiste en 15-17 rayos, mientras que *G. arambourgi* y la especie colombiana portan respectivamente 15 y 17-19 radios.

La aleta ventral de los tres géneros difiere en el número de rayos. Los especímenes de Vallecillo portan entre 16 y 17, *G. arambourgi* 14 y la especie de Colombia 17.

Otra diferencia marcada entre las tres especies es la forma y fusión de los hipurales, aunque en los tres especímenes los hipurales I-II y III-IV tienen diferente nivel de fusión entre sí; esto puede ser resultado de variación individual, más que variación interespecífica.

Con excepción del proceso maxilar, el cual es un carácter compartido entre los especímenes de Vallecillo con *Rhacolepis* y *Pachyrhizodus*, los especímenes de referencia presentan suficientes caracteres propios que permiten la creación de una nueva especie para el género *Goulmimichthys*.