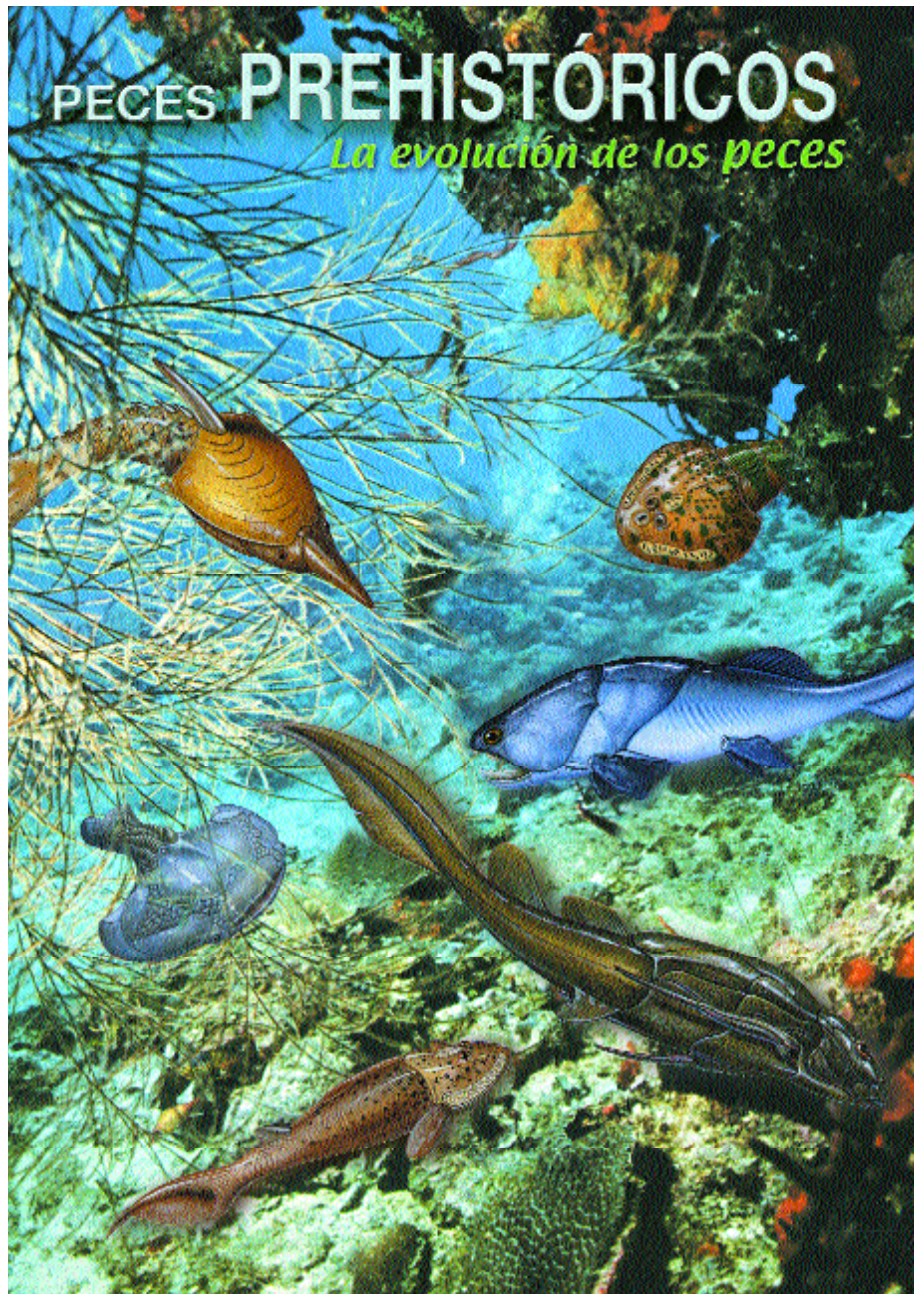


PECES PREHISTÓRICOS

La evolución de los peces



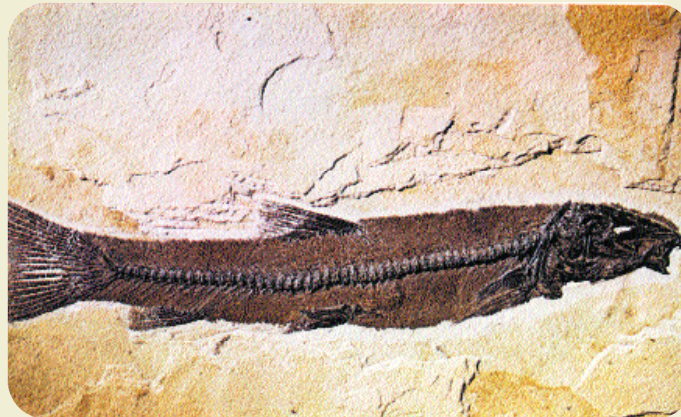
PECES PREHISTÓRICOS

LA EVOLUCIÓN DE LOS PECES



A.D.E.V.E.

Autor: Fernando Pedro Pérez



ASOCIACIÓN PARA LA DEFENSA DE LAS ESPECIES
EN VÍAS DE EXTINCIÓN

Edita: ADEVE

Ilustraciones: Maite Legarra, Xanti Izagirre,

Xabier Leizaola, Jon Uria, Kepa Zalakain. **Diseño:** Cristina Urionabarrenetxea.

Primera edición: Mayo de 2007 **ISBN:** 84-96522-03-2 **Depósito legal:** BI-1063-05

LA EVOLUCIÓN DE LOS PECES

La historia de la evolución de los vertebrados comenzó en los mares del período Cámbrico, cuando unos pequeños animales sin mandíbulas ni dientes, de cuerpo blando y similares a los peces, nadaban en el fondo de los océanos poco profundos absorbiendo partículas microscópicas nutritivas. Millones de años después de la aparición de estos primeros peces, la evolución dotó a sus descendientes de material óseo, primeramente en sus revestimientos externos en forma de coraza y después en el interior de su cuerpo (lo que hoy conocemos como su esqueleto). Gracias a ello fue posible que se formaran los fósiles y se conservaran en las rocas. Es a partir de entonces cuando los paleontólogos han logrado reconstruir la evolución de los peces.

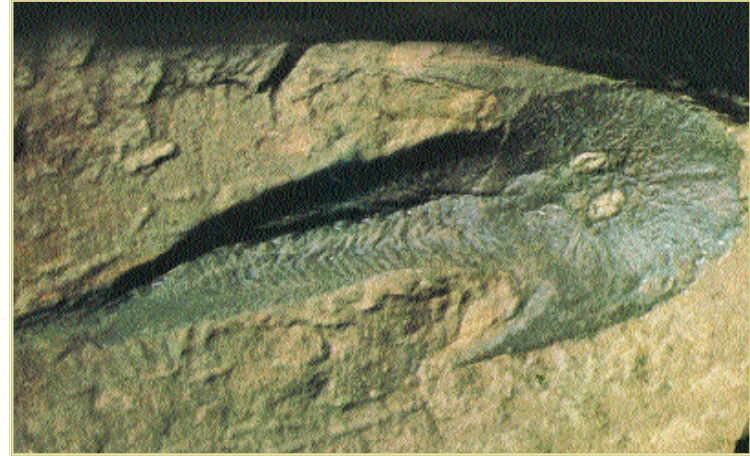
El primer capítulo de la evolución de los vertebrados comienza en las rocas de finales del período Cámbrico, que es cuando aparecen los primeros peces sin mandíbulas, pertenecientes al orden de los Herostráceos. Millones de años después, a finales del Ordovicense ya habían evolucionado otros muchos tipos de peces sin mandíbulas, pero revestidos de corazas dérmicas. Eran los Ostracodermos.

Los primeros peces con mandíbulas y sin dientes evolucionaron a principios del Silúrico, unos 80 millones de años después de la aparición de los peces sin mandíbula. Eran los Acantodios que no sólo tenían tejido óseo en el exterior de su organismo, como en los radios de sus aletas, sino hueso dérmico en la piel.

Las mandíbulas permitieron pasar a los peces de su "fase inicial", en el Silúrico, a su gran diversificación durante el Devónico, hace unos 400 millones de años. Entonces la evolución se produjo sobre dos líneas diferentes: Uno de los grupos conservó el esqueleto cartilaginoso de sus antepasados y evolucionó en una línea que condujo a los peces cartilaginosos o Condrictios. En el otro grupo el hueso sustituyó al cartílago y surgieron los peces óseos u Osteictios.

En este segundo grupo de peces óseos, a partir de un ancestro común, evolucionaron dos tipos de peces óseos: los de aletas radiadas o Actinoptergios y los de aletas carnosas o Sarcopterigios.

Mientras que los Sarcopterigios fueron los antepasados de los primeros animales terrestres, los anfibios, los



Cephalaspis lyelli, Osteostraceo que vivió en Escocia durante el Silurico hace 400 millones de años.



Mene, un pez perciforme de 20 cm que apareció en el Eoceno hace 150 millones de años.

LA EVOLUCIÓN DE LOS PECES

Actinoptergios llegaron a ser el grupo de peces de mayor éxito evolutivo, dando lugar a los modernos Teleósteos, que constituyen la culminación de la escala evolutiva.

Paulatino perfeccionamiento

En la evolución de los peces se aprecian diversas tendencias generales, que conducen todas ellas hacia individuos mejor adaptados para encontrar, atrapar y masticar la presa o para detectar y eludir a los predadores.

Los primitivos peces Ostracodermos, estaban protegidos por una robusta coraza ósea, desarrollada como una armadura de placas sobre la cabeza, y provista de gruesas escamas de formas angulares. Nadar con esta coraza era un proceso que requería mucha energía, por lo que muchos de estos peces vivían y se alimentaban en el fondo del mar.

Otros ostracodermos desarrollaron "aletas" en forma de espinas y proyecciones, que hacían las veces de dispositivos hidrodinámicos. Combinadas con un lóbulo inferior agrandado de la cola, que tendía a impulsar al pez hacia arriba en el

agua, estas proyecciones le permitían nadar y alimentarse del plancton de las aguas superficiales.

La tendencia general entre los peces óseos consistió en generar escamas más pequeñas y delgadas, de forma redondeada y más hidrodinámica.

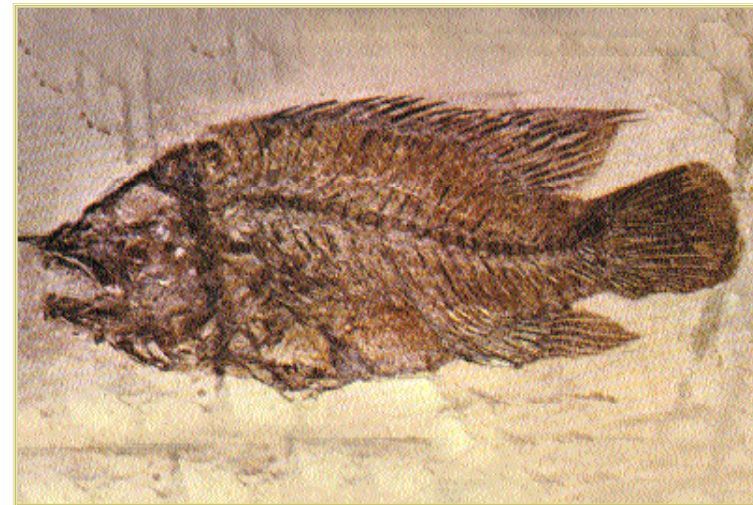
Al mismo tiempo, la aleta caudal pasó a ser simétrica, con lóbulos de igual tamaño, lo que contribuía a mantener al pez en una trayectoria horizontal.

En la parte frontal del cuerpo aparecieron dos aletas, las pectorales, y otras dos en la parte posterior, las pélvicas. Estas innovaciones no sólo estabilizaban al pez, sino que funcionaban como remos y le permitían cambiar la dirección del movimiento.

Además de estos cambios en la forma de la cola, el peso y el tamaño de las escamas, los peces óseos estaban desarrollando medios más eficaces de controlar su posición en el agua. Hasta los peces óseos más primitivos tenían sacos aéreos en la parte inferior del cuerpo. Estos sacos les servían para mantener su flotabilidad y de esta forma podían nadar más ágilmente.



Fósil de perciforme.



Fósil de *Naseus rectifrons*.

PECES SIN MANDÍBULA

Peces sin mandíbula, los primeros en aparecer (Clase Agnatos)

Los peces más primitivos que se conocen son los agnatos. Sus restos se han encontrado en rocas de finales del período Cámbrico, hace más de 520 millones de años. Estos primeros peces, carentes de mandíbulas y de aletas que pudieran estabilizarlos, se limitaban a succionar microscópicas partículas nutritivas en el barro del fondo marino, o a alimentarse de plancton en las aguas superficiales.

Tampoco tenían huesos. Su esqueleto interno estaba constituido completamente por cartilago. A diferencia del hueso, este material se descompone; pero los paleontólogos saben que estos arcaicos seres existieron porque su cuerpo tenía un revestimiento óseo que consistía en una gran coraza que cubría la cabeza, así como numerosas escamas diminutas que protegían el resto del cuerpo. Esta armadura de placas era la

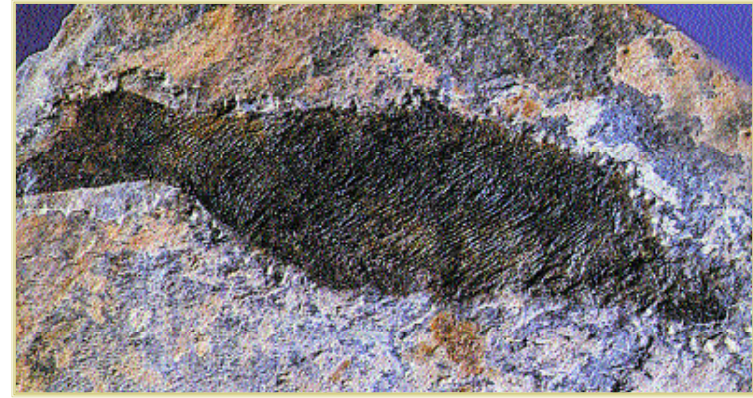
única defensa con que contaban estos pequeños peces sin mandíbulas para protegerse del ataque de los grandes escorpiones marinos predadores.

Las corazas óseas, que se han conservado en las rocas, les han valido a los agnatos fósiles el nombre de ostracodermos, que significa "piel de concha". Aunque carecían de mandíbulas, este grupo de primigenios peces dominaron los mares y lagos del hemisferio norte durante unos 130 millones de años, desde principios del Ordovicense hasta el final del Devónico. Su evolución se produjo en dos líneas diferentes, los Pteraspídomorfos (Heterostráceos y Telodóntidos) y los cefalaspídomorfos (Osteostráceos) y Anápsidos).

Dos tipos de peces sin mandíbulas, descendientes de aquellos primitivos agnatos han sobrevivido hasta nuestros días. Ninguno de los dos ha conservado la coraza ósea de sus antepasados y los dos son peces muy especializados, las lampreas y las mixinas.



Ejemplar de *Lamprea*.



Fósil de *Birkenia elegans*. Vivió durante el Devónico y alcanzó una talla de 8 cm.



Mixina, descendiente vivo de los primitivos peces sin mandíbulas.

HETEROSTRÁCEOS

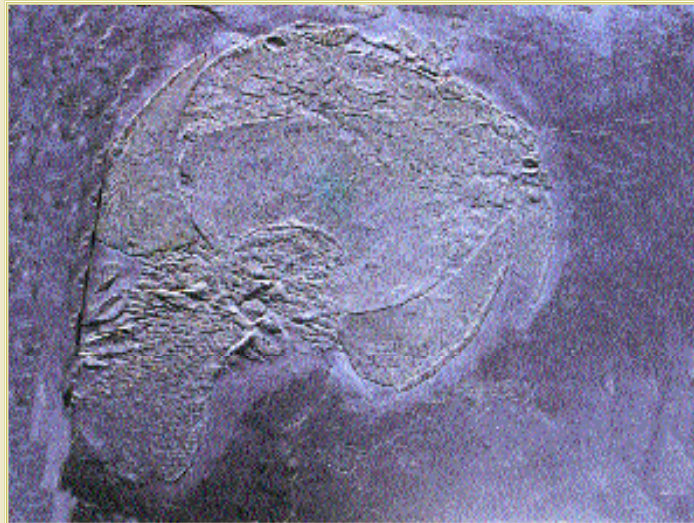
Heterostráceos Los vertebrados más antiguos

Los Heterostráceos fueron los primeros peces y los vertebrados más antiguos en la escala evolutiva. Sus restos más antiguos datan de principios del Ordovícense, hace unos 500 millones de años.

Los peces pertenecientes a este orden eran los más abundantes y diversificados de los agnatos. Su momento de auge se produjo durante

los finales del Silúrico y principios del Devónico, cuando evolucionaron una serie de variedades marinas, desde habitantes del fondo comedores de barro, hasta nadadores consumidores de plancton. Más adelante llegaron a los ríos y lagos. Todos poseían la característica coraza cefálica, que podía crecer durante toda la vida del pez.

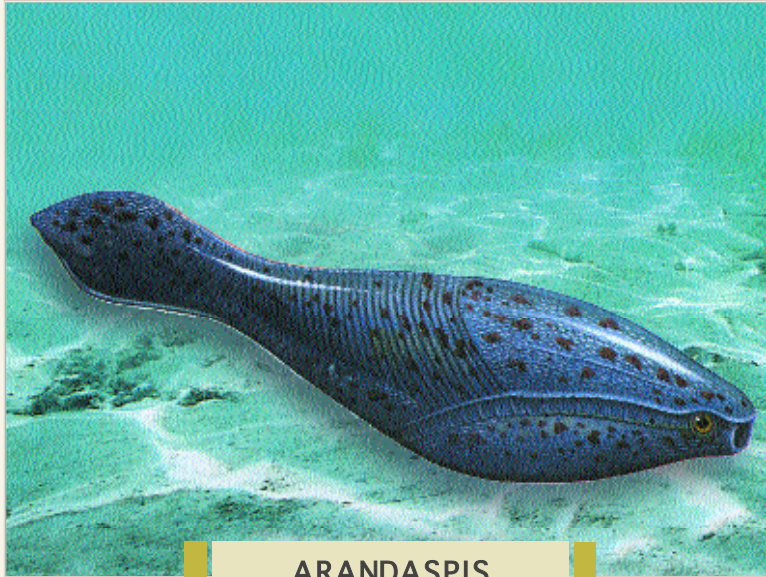
A este orden pertenecieron Arandaspis, Pteraspis, Doryaspis y Drepanaspis, primitivos peces cuyo tamaño no superaba los 30 cm.



Fósil de *Drepanaspis*, 30 cm.



ORDEN HETEROSTRÁCEOS



ARANDASPIS

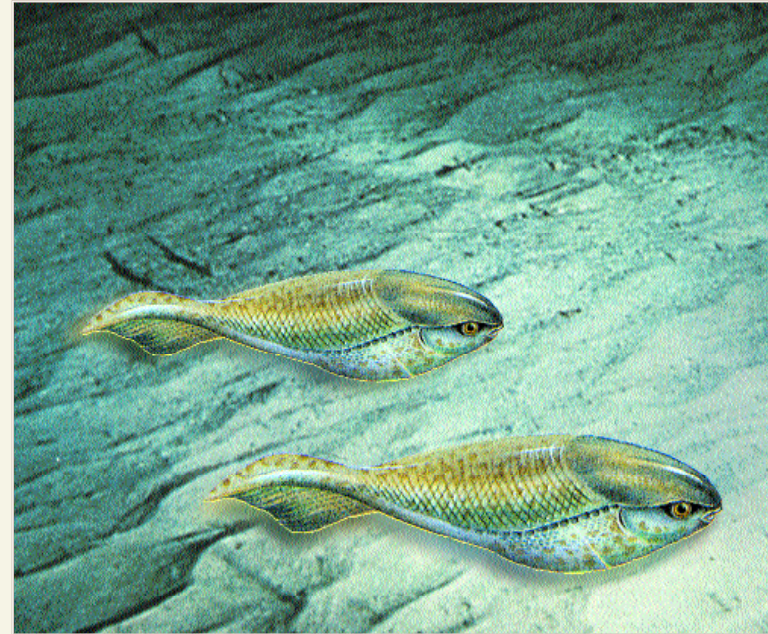
CARACTERÍSTICAS: Este primitivo pez era alargado y carecía de aletas, por lo que su natación, deducen los paleontólogos, debió ser errática, similar a la de los actuales renacuajos. La parte trasera de su cuerpo estaba recubierta por filas oblicuas de diminutas escamas óseas caracterizadas por poseer unas prolongaciones que probablemente daban a la piel una textura áspera, como la piel de los tiburones.

La parte delantera de su cuerpo estaba "encapsulada" en una coraza cefálica, formada por grandes placas de un tejido óseo fino. Una de ellas, situada en su parte ventral, era redondeada y profun-

da, mientras que la otra, ubicada en su dorso, era más bien aplanada. Esta coraza donde estaba su cabeza, poseía unas aberturas para los ojos y para las agallas (dos orificios a cada lado).

Su boca carecía de mandíbula y se encontraba debajo de la cabeza, por lo que se deduce que es muy probable que se alimentara en el fondo marino o muy cerca de él. Los paleontólogos que han estudiado esta especie consideran que es muy probable que en el interior de su boca tuviera, como los demás miembros de su orden, los Heterostráceos, diminutas placas móviles equipadas con pliegues de dentina, los cuales es posible

ORDEN HETEROSTRÁCEOS



que formaran unos labios flexibles, capaces de succionar el barro y las partículas nutritivas que contenía, que le servirían de alimento. Otro rasgo de su anatomía lo constituían unos profundos surcos que poseía en su coraza, los cuales marcaban la posición de su línea lateral, con la que sentía las vibraciones del agua, al igual que sus descendientes los peces modernos.

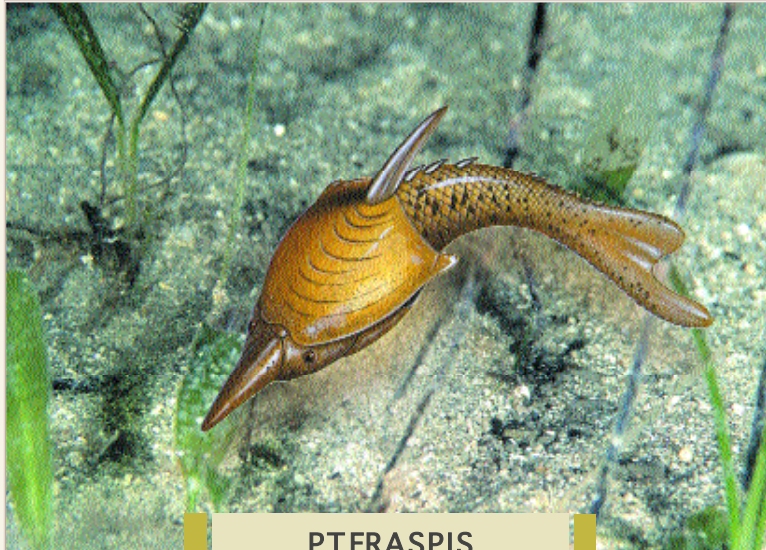
TAMAÑO: 15 centímetros de longitud.

ALIMENTACIÓN: Partículas nutritivas que se hallaban en el barro del fondo.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?:

Perteneciente al orden de los Heterostráceos que aglutina a los peces vertebrados más antiguos de la escala evolutiva, Arandaspis vivió a principios del Ordovicense, hace unos 500 millones de años en Australia. Sus restos fosilizados se encontraron al sur de Alice Springs, en Australia. Estaban enterrados en arenas marinas en el fondo de un mar poco profundo. Tras diez años de exhaustivos estudios, se determinó que pertenecían a los vertebrados más antiguos conocidos. Concretamente a los primeros peces sin mandíbula.

ORDEN HETEROSTRÁCEOS



PTERASPIS

CARACTERÍSTICAS: Pteraspis tenía un cuerpo hidrodinámico, por lo que se deduce que era un buen nadador, a pesar de que no tenía aletas natatorias. Los paleontólogos consideran que lograba mantener la estabilidad en el agua gracias a unas proyecciones óseas que poseía en la parte posterior de su coraza cefálica. Además, una especie de gruesa púa que le salía en su parte dorsal, cumplía las funciones de aleta dorsal, que junto a las dos proyecciones óseas laterales, le servían para nadar en el agua. Poseía asimismo, una cola larga, flexible e hidrodinámica, provista en su extremo final, de un lóbulo inferior alargado, que le serviría para impulsar su cuerpo hacia arriba durante sus desplazamientos por el fondo marino. Su cabeza finalizaba en un largo apéndice puntiagu-

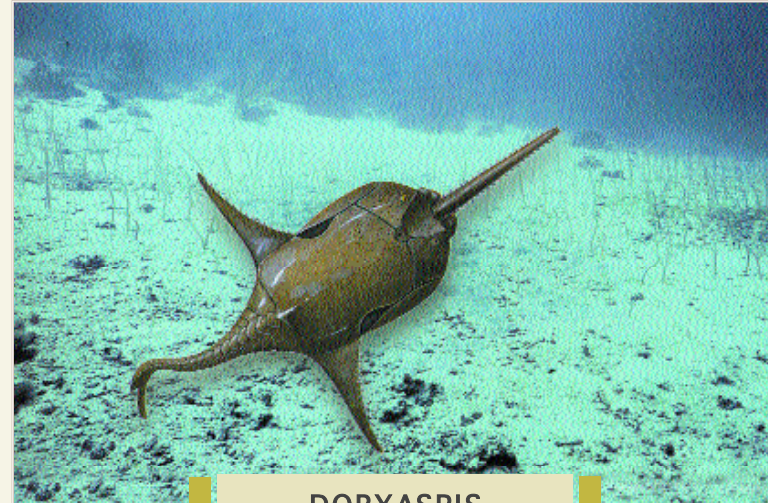
do, por debajo del cual se encontraba la boca. Probablemente este apéndice le permitía elevar en el agua la parte delantera de su cuerpo.

TAMAÑO: 20 centímetros de longitud.

ALIMENTACIÓN: Se alimentaba en las aguas medias y superficiales, de diminutos crustáceos planctónicos.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Pteraspis, era un típico pez sin mandíbula, miembro de la familia de los Pteráspidos (una de las que componían el orden de los Heterostráceos), que tuvo una gran expansión y fue muy común en los mares europeos de finales del Silúrico y principios del Devónico.

ORDEN HETEROSTRÁCEOS



DORYASPIS

CARACTERÍSTICAS: El rasgo más característico de Doryaspis fue su largo apéndice rostral, mucho mayor que el de sus parientes, el cual estaba provisto de numerosas púas óseas.

Los paleontólogos consideran que este extraño y curioso apéndice pudo desempeñar en esta especie una función hidrodinámica, pues la forma de su cuerpo indica que fue un buen nadador. Es posible también que empleara esta prolongación rostral para remover los fondos blancos de fango o arena con el fin de extraer pequeños crustáceos que le servirían de alimento.

Curiosamente su boca se abría por encima del rostro, en lugar de hacerlo por debajo. Su cuerpo estaba provisto de unos grandes alerones a cada lado, que partían desde la

parte trasera de la coraza que formaba su cabeza y cuyos bordes anteriores estaban dotados de púas semejantes a dientes. Según los paleontólogos, estas prolongaciones le servían a este pez, junto con el rostro y la cola vuelta hacia abajo, para impulsar hacia arriba la parte frontal del cuerpo durante la natación.

TAMAÑO: 15 centímetros de longitud.

ALIMENTACIÓN: Su principal alimentación era planctónica, completada con crustáceos de fondo.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Doryaspis, también conocido por los paleontólogos con el nombre de Lyktaspis, fue un pez sin mandíbula que vivió a principios del Devónico en los mares cercanos a Spitsbergen, donde se hallaron sus restos fosilizados.

ORDEN HETEROSTRÁCEOS



DRENADASPIS

CARACTERÍSTICAS: Drepanaspis fue un Heterostráceo que se adaptó a la vida bentónica. Pasaba su vida posado en el fondo marino por el que se desplazaba en busca de alimento, que estaba basado en las partículas nutritivas del fango.

Su aspecto, a grandes rasgos, era similar al de un enorme renacuajo. Poseía una gran coraza cefálica ancha y aplastada y una cola estrecha y larga provista de púas en su parte superior.

Sus ojos se encontraban situados a

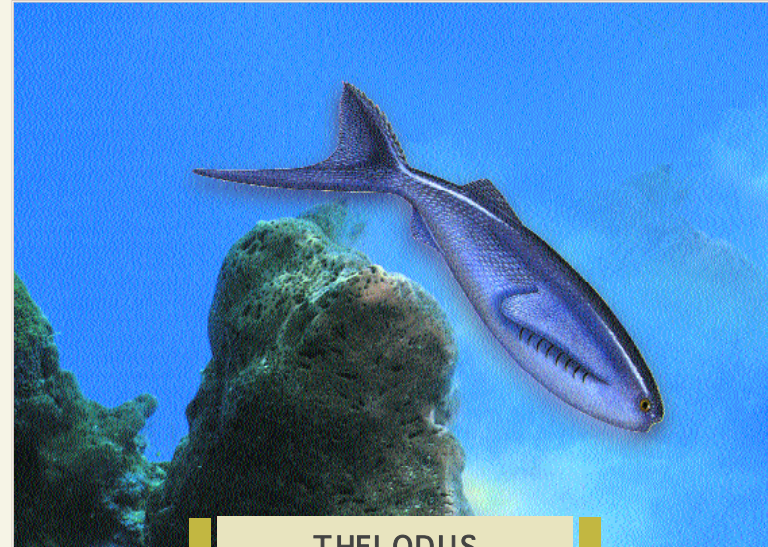
los lados de la boca y ésta estaba vuelta hacia arriba.

ALIMENTACIÓN: Se nutría a base de filtrar las partículas nutritivas del fango.

TALLA: Alcanzó aproximadamente los 30 centímetros de longitud.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Drepanaspis vivió a principios del Devónico en los mares que cubrían la Tierra, donde actualmente se encuentra Europa. Sus restos fósiles han sido hallados en Alemania.

ORDEN TELODÓNTIDOS



THELODUS

CARACTERÍSTICAS: Este pez tenía un cuerpo fusiforme provisto de una gran aleta caudal, cuyo lóbulo inferior era más largo que el superior. Su boca estaba situada en la parte inferior de su achatada cabeza, lo que indica a los paleontólogos que, probablemente, buscaba su alimento en el fondo marino. Bajo los ojos poseía una serie de aberturas branquiales, a ambos lados de la cabeza. También poseía aletas, que le aportaban una mayor estabilidad en sus desplazamientos nata-torios. Concretamente estaba dotado de una aleta dorsal posterior, una anal y dos alerones o protuberancias pectorales.

TALLA: 18 centímetros de longitud.

ALIMENTACIÓN: Se alimentaba de

partículas del barro y pequeños organismos que éste contenía, tales como gusanos, crustáceos, etc.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Thelodus fue un pez sin mandíbulas que perteneció al orden de los Telodóntidos, cuyos miembros se caracterizaban por ser peces diminutos, emparentados con los Heterostráceos, pero se diferenciaban de ellos por carecer de corazas frontales o cefálicas. Los telodóntidos, poseían unas escamas óseas muy pequeñas que recubrían todo su cuerpo, las cuales testifican que vivieron hacia finales del Silúrico y principios del Devónico.

Se estima que Thelodus habitó los mares de todo el planeta a finales del Silúrico.

LOS OSTEOSTRÁCEOS O CEFALÁPSIDOS

Orden Osteostráceos

A finales del Silúrico, unos 80 millones de años después de la aparición de los primeros peces Heterostráceos, evolucionaron los peces con coraza en la cabeza pertenecientes al orden de los Osteostráceos. Eran aplanados habitantes del fondo marino que succionaban las partículas nutritivas del lecho marino a través de una boca redondeada situada en la parte inferior de la cabeza. La coraza estaba formada por una única placa ósea sin divisiones, que no crecía durante la vida adulta del animal (a diferencia de las placas óseas múltiples de la cabeza de los Heterostráceos). Eran peces que nadaban bien, pues muchos fósiles presentan una aleta dorsal, un par de alerones cubiertos de escamas en el lugar donde habitualmente suelen hallarse las aletas pectorales, y una cola robusta y vuelta hacia arriba.



Logania escotia, fue un Osteostráceo primitivo cuyo tamaño no superaba los 12 cm.

La anatomía de los Osteostráceos se conoce bien debido a una característica única entre los peces sin mandíbulas. Se trata de la presencia de tejido óseo en el interior del cuerpo, como una fina película sobre los cartílagos del esqueleto. Este tejido óseo fosilizado permite estudiar con todo detalle la estructura del cerebro, las agallas, la boca e incluso de nervios y vasos sanguíneos.

Otra innovación de estos peces es la concentración de haces de órganos sensoriales a ambos lados y en la parte superior de la cabeza. Estos órganos, abundantemente inervados, deben de haberles servido para detectar las vibraciones del agua, o bien pueden haber sido órganos eléctricos.

Entre los peces pertenecientes a este orden figura, entre los más arcaicos de finales del Silúrico Tremataspis, Darmuhtia, Hemicyclaspis, Boreaspis y Birkenia.



ORDEN OSTEOSTRÁCEOS



TREMATASPIS

CARACTERÍSTICAS: Tremataspis fue un primitivo Osteostráceo caracterizado por presentar un cuerpo achatado y una boca típica de los peces habitantes del fondo marino, situada en posición ventral.

Sus ojos y su único orificio nasal estaban situados en la parte superior de la cabeza, recubierta por una coraza ósea que se prolongaba hasta la mitad, aproximadamente, de su cuerpo. Al estar compuesta por una pieza ósea única, es muy poco probable que se agrandara con el crecimiento.

Este pez llevaba una vida bentónica, descansando durante prolongados espacios de tiempo en el fondo, que recorría cuan-

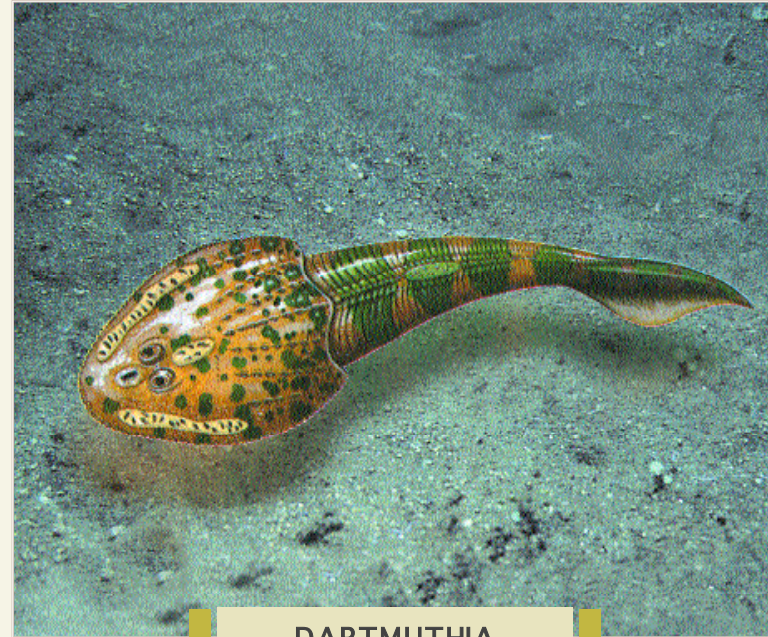
do tenía hambre, revolviéndolo para tomar su alimento.

TALLA: 10 centímetros de longitud.

ALIMENTACIÓN: Se alimentaba absorbiendo diminutas partículas nutritivas del lecho marino. Para ingerirlas empleaba como bomba de succión los músculos de las agallas, que estaban situados en su garganta.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Tremataspis vivió a finales del Silúrico en los mares que existían en lo que hoy es Europa. Sus restos fósiles han sido hallados en Estonia.

ORDEN OSTEOSTRÁCEOS



DARTMUTHIA

CARACTERÍSTICAS: Dartmuthia fue un pequeño pez bentónico caracterizado por presentar una ancha coraza cefálica, provista de una boca redondeada y succionadora ubicada en la parte inferior de su cabeza, al igual que Tremataspis. El resto del cuerpo se iba estrechando a medida que se aproximaba hacia la aleta caudal, lo que en cierto modo su aspecto recuerda al de un renacuajo.

Dartmuthia poseía una pequeña aleta en la mitad de su dorso y también estaba dotado de órganos sensibles a

la presión, bien desarrollados, que estaban localizados sobre su cabeza y detrás de los ojos.

TALLA: 10 centímetros de longitud.

ALIMENTACIÓN: Se alimentaba absorbiendo diminutas partículas nutritivas del lecho marino.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Dartmuthia, como Tremataspis, vivió a finales del Silúrico en los mares que existían en lo que hoy es Europa. Sus restos fósiles han sido hallados en Estonia.

ORDEN OSTEOSTRÁCEOS



HEMICYCLAPSIS

CARACTERÍSTICAS: Hemicyclaspis fue uno de los Osteostráceos mejor dotados para la natación, capaz de maniobrar en el agua mucho mejor que sus parientes bentónicos Dartmuthia o Tremataspis. Estaba dotado de una aleta dorsal que estabilizaba su cuerpo, al mismo tiempo que un par de alerones recubiertos de escamas, que hacían de aletas pectorales, impulsaban a este pez sin mandíbulas hacia arriba y mantenían el curso de sus desplazamientos. Poseía una gran coraza torácica, cuyas esquinas estaban vueltas hacia arriba, a modo de quillas para cortar el agua, y el lóbulo superior de su cola,

más grande que el inferior, levantaba la parte trasera de su cuerpo y de esta forma el pez lograba mantener la cabeza a un nivel inferior que el resto del cuerpo, mientras succionaba su alimento en el fondo.

TALLA: 13 centímetros de longitud.

ALIMENTACIÓN: Se alimentaba absorbiendo diminutas partículas nutritivas del lecho marino.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Hemicyclaspis vivió a principios del Devónico en los mares que existían en lo que hoy es Europa. Sus restos fósiles han sido hallados en Inglaterra.

ORDEN OSTEOSTRÁCEOS



BOREAPSIS

CARACTERÍSTICAS: Boreapsis se caracterizaba por presentar un rostro muy alargado, semejante al del actual pez espada y una coraza cefálica triangular provista de dos largos espolones óseos a cada lado de la misma. Los paleontólogos consideran que el apéndice rostral, además de aportar a este pez una cierta función aerodinámica, le servía también para excavar en los fondos lodosos en busca de presas.

TALLA: 14 centímetros de longitud.

ALIMENTACIÓN: Se alimentaba removiéndolo el fondo cenagoso para capturar pequeñas presas.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Boreapsis vivió a principios del Devónico en las lagunas de Spisbergen (Alemania). Allí se han hallado restos fósiles de más de 14 especies de Boreapsis.

LOS ANÁPSIDOS

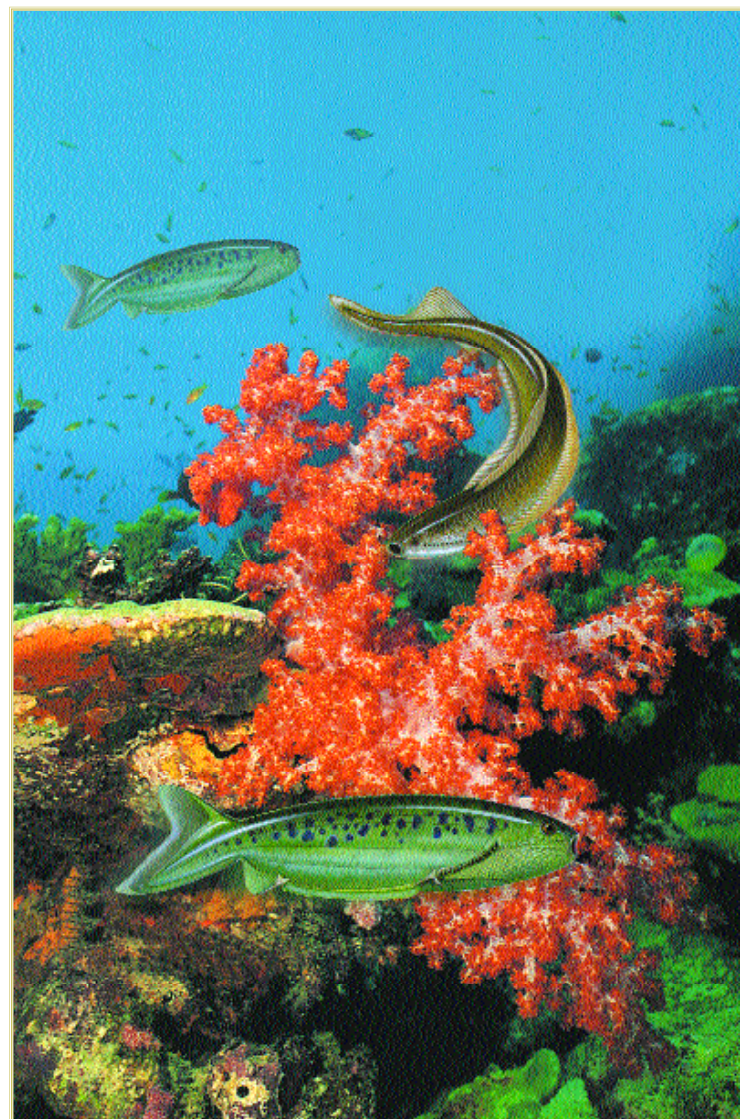
Orden Anápsidos

Un tercer orden de los peces sin mandíbulas o Agnatos fueron los anápsidos. Se caracterizaban por carecer de las pesadas corazas frontales de otros peces acorazados. Su cuerpo, recubierto de delgadas escamas, era esbelto y flexible

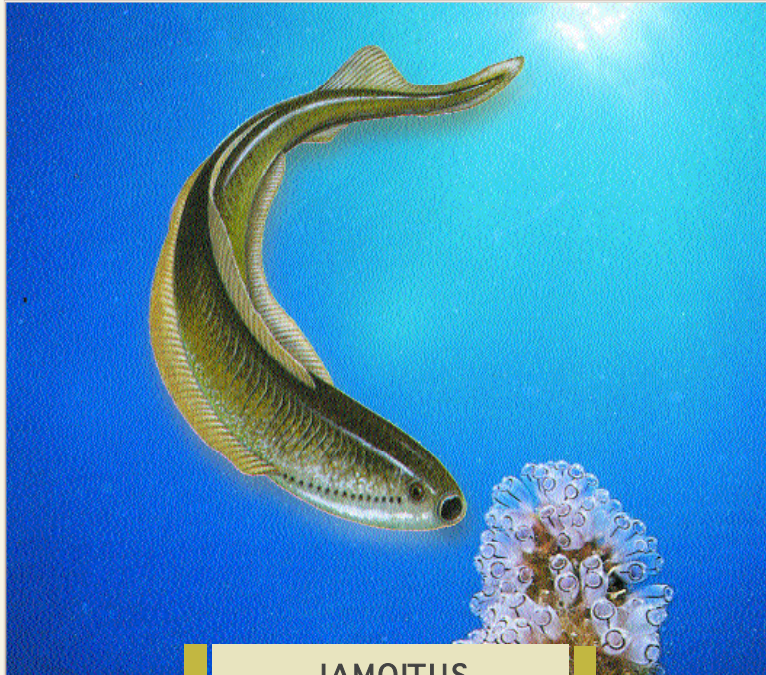
y estaba provisto de aletas estabilizadoras. Fueron bastante numerosos en los mares de fines del Silúrico en Europa y Norteamérica. Activos nadadores, invadieron los lagos y ríos y sobrevivieron hasta finales del Devónico. Son muy probablemente los antepasados de las lampreas.



Detalle de la boca de una lamprea viviente.



ORDEN ANÁPSIDOS



JAMOYTUS

CARACTERÍSTICAS: Este pez poseía un cuerpo estrecho y tubular, similar al de una anguila, recorrido por una larga aleta dorsal. Todo él se encontraba recubierto de pequeñas escamas y era muy flexible. Su robusta cola, que estaba vuelta hacia abajo, le permitía nadar hacia arriba. Tenía una boca redonda y succionadora.

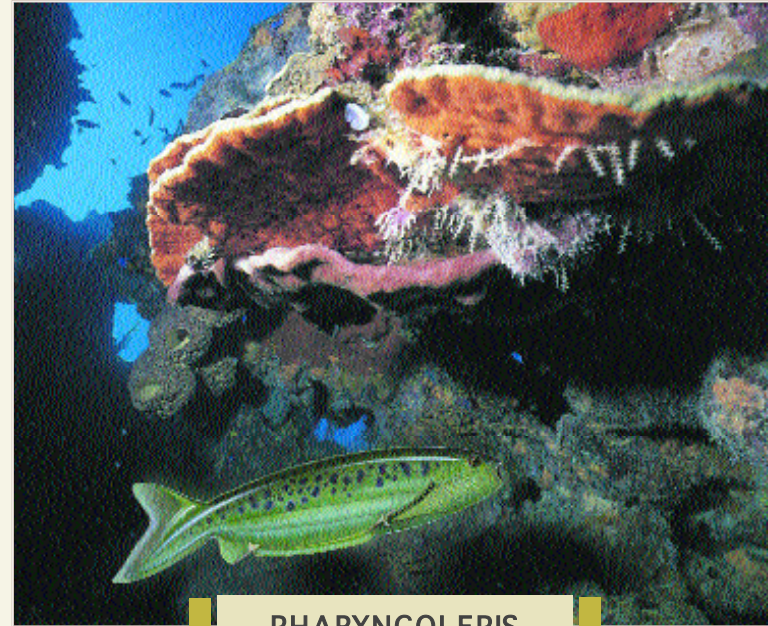
El nombre de este pez marino se debe a su descubridor, el paleontólogo inglés James A. Moy-Thomas.

TALLA: 27 centímetros de longitud.

ALIMENTACIÓN: Los paleontólogos consideran que probablemente Jamoytus era un parásito de otros peces, al igual que su descendiente vivo, la lamprea marina, que se adhiere a la carne de otros peces y les succiona la sangre.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Jamoytus vivió a finales del Silúrico en los mares que existían en lo que hoy es Europa. Sus restos fósiles han sido hallados en Escocia. Tras evolucionar en los mares, posteriormente colonizó ríos y lagos.

ORDEN ANÁPSIDOS



PHARYNGOLEPIS

CARACTERÍSTICAS: Pharyngolepis fue un diminuto pez sin mandíbula caracterizado por presentar un cuerpo alargado, sin aletas dorsales ni pectorales, pero provisto de una aleta anal bien desarrollada y una cola que estaba vuelta hacia abajo. Sin embargo, ninguna de estas adaptaciones a la natación debió servirle de forma eficaz para poder estabilizar en el agua su cuerpo, recubierto de pequeñas escamas.

Los paleontólogos creen que fue un pez que nadaba de forma errática y poco eficaz, ya que carecía de aletas estabilizadoras.

Sobre su dorso presentaba una cresta de

escamas y dos espinas óseas que se proyectaban desde su región pectoral.

TALLA: 10 centímetros de longitud.

ALIMENTACIÓN: Posiblemente se alimentaba removiendo con la cabeza los sedimentos del fondo, y succionando las pequeñas partículas nutritivas que se encontraban en él.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Pharyngolepis vivió a finales del Silúrico en los mares que existían en lo que hoy es Europa. Sus restos fósiles han sido hallados en Noruega.

LOS PECES ACORAZADOS Y ACANTODIOS

La llegada de los peces acorazados y de los Acanthodios (Clase Acanthodios)

Después de los peces sin mandíbula evolucionaron los peces mandibulados. Los más primitivos fueron los llamados "Acanthodios", o "tiburones con espinas", que poseían mandíbulas y dientes.

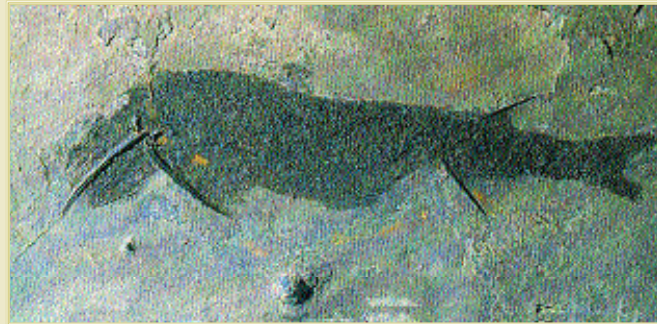
Todos ellos evolucionaron a principios del Silúrico, unos 80 millones de años después de la aparición de los peces Agnatos.

Estos peces, no sólo tenían tejido óseo en el exterior del organismo (en los radios y en las aletas), sino hueso "dérmico" en la piel. Este tejido óseo asumía la forma de placas que cubrían las aberturas de las agallas y la región lateral inferior. Pero más importante aún es el hecho de que estos peces

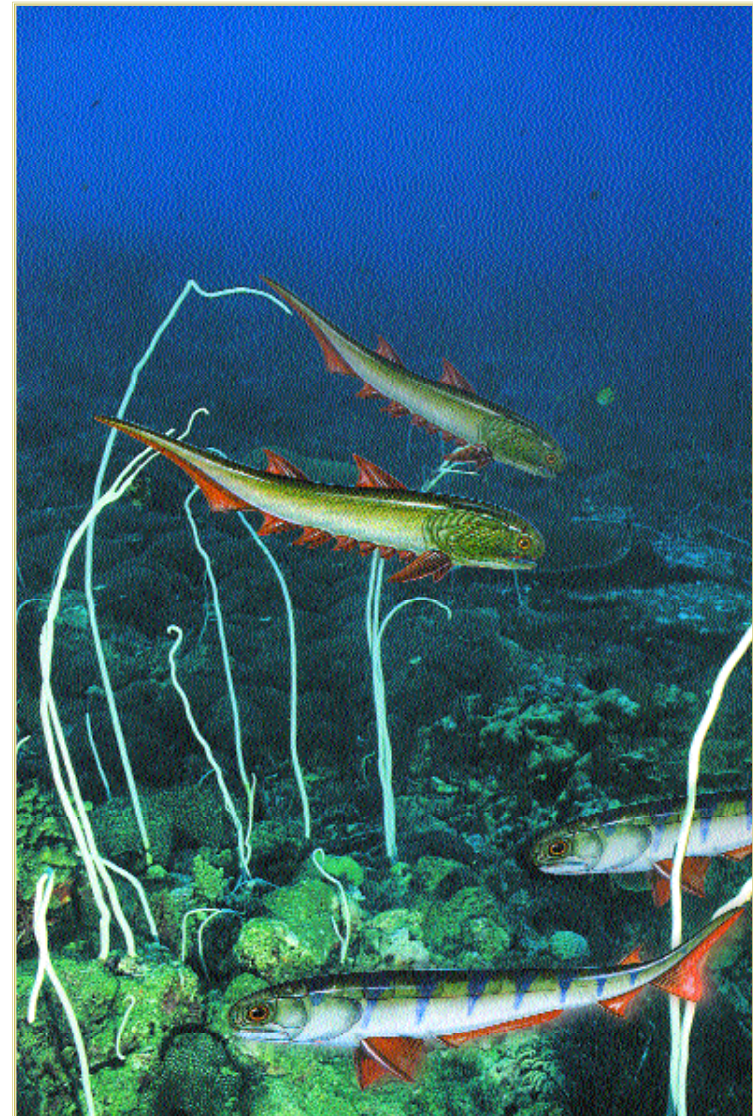
poseían tejido óseo dentro del cuerpo, extendido como una fina película por encima del cartilago que constituía la caja craneana y la columna vertebral.

Los paleontólogos creen que las mandíbulas evolucionaron a partir del primer arco de las agallas, en algún antepasado agnato en el cual el esqueleto de las agallas estaba formado por piezas de cartilago articulado.

Aunque a los Acanthodios se les ha denominado tiburones con espinas, en realidad es una forma errónea de designar a estos primitivos peces mandibulados. Se han llamado así desde que se descubrieron sus primeros restos fósiles porque presentan, en general, la forma de un tiburón, con el cuerpo estilizado, las aletas dispuestas en pares y una poderosa cola vuelta hacia arriba. Robustas espinas óseas constituían la estructura de todas sus aletas,



Acanthodes bronni, 20 cm.



LOS PECES ACORAZADOS Y ACANTODIOS

a excepción de la caudal.

Los Acantodios son un grupo de peces mucho más primitivo que el de los tiburones (Condrictios), pues evolucionaron en el mar a principios del período Silúrico 50 millones de años antes de que aparecieran los primeros tiburones. Más adelante, los Acantodios colonizaron el agua dulce y se multiplicaron en los ríos y lagos del Devónico y en los pantanos del Carbonífero. Pero los primeros peces óseos estaban demostrando ya su capacidad para dominar las aguas del mundo, y su competencia resultó demasiado despiadada para los "tiburones con espinas" o Acantodios, que se extinguieron durante el Pérmico. Numerosos paleontólogos consideran que estos peces estaban emparentados con los antepasados de los peces óseos. Aunque su esqueleto interno era cartilaginoso, en su piel se había desarrollado un material semejante al hueso, que asumía la forma de escamas estrechamente encastradas. Algunas de estas escamas, muy agrandadas, formaban un revestimiento óseo en la parte superior de la cabeza y en el dorso.

Entre los Acantodios más conocidos figura *Climatius*, de apenas 7,5 cm. que vivió a finales del Silúrico y principios del Devónico en Inglaterra y Canadá y *Acanthodes*, de 30 cm. habitante de Europa y Norteamérica

a principios del Carbonífero.

La aparición de las mandíbulas transformó la vida de los peces

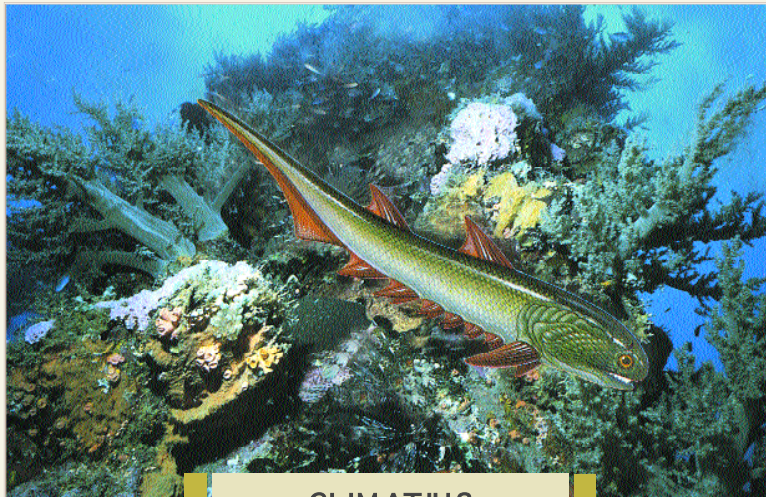
Con la evolución de las mandíbulas capaces de morder, la vida de los peces se transformó. Ya no dependían para su sustento de los animales planctónicos ni de las partículas nutritivas del barro del fondo marino. Podían buscar activamente a sus presas, atraparlas con sus mandíbulas y desmenuzarlas entre los dientes. Podían crecer en tamaño, colonizar hábitats nuevos y especializarse en formas de vida y dietas específicas.

Las mandíbulas fueron la innovación evolutiva que permitió a los peces pasar de su "fase experimental", en el Silúrico, a su explosiva diversificación durante el Devónico, hace unos 400 millones de años. La evolución se produjo sobre dos líneas diferentes. Uno de los grupos conservó el esqueleto cartilaginoso de sus antepasados e inició una línea que conduciría a los Condrictios o peces cartilaginosos como tiburones, mantas, rayas y sus parientes las quimeras.

En una época temprana de su evolución, los tiburones consiguieron convertirse en los principales predadores del mar, y aún hoy, lo siguen siendo.



CLASE ACANTODIOS



CLIMATIUS

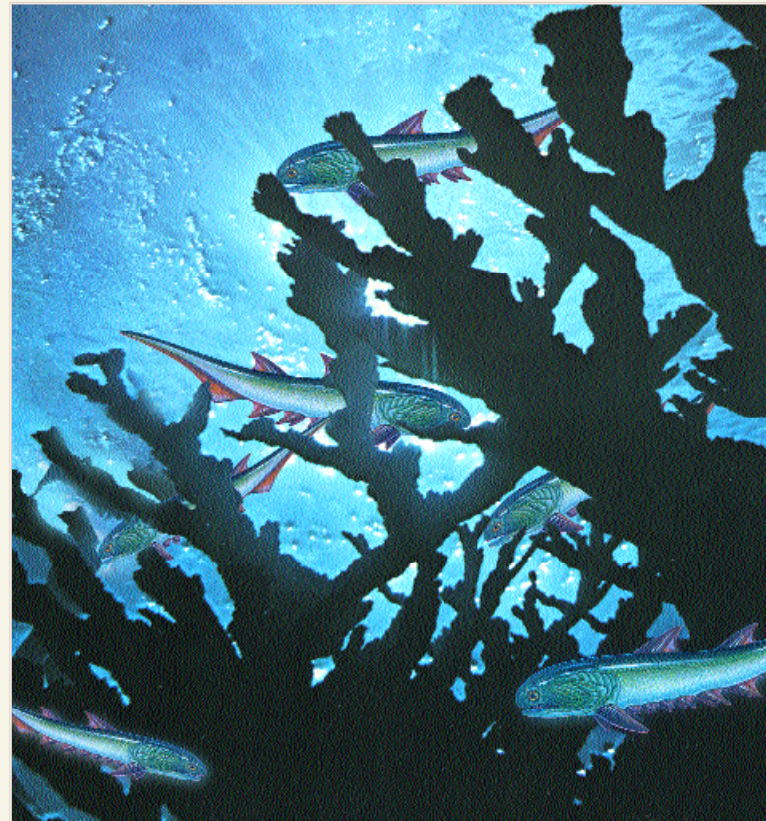
CARACTERÍSTICAS: Climatius, a pesar de su pequeño tamaño, tenía un cuerpo repleto de espinas y aletas. En su dorso lucía dos aletas dorsales, provistas cada una de ellas, en su parte delantera, de una gruesa púa ósea que se alojaba superficialmente en la piel. En cambio en su parte ventral poseía una gran aleta anal, también dotada de una gruesa espina, y un par de largas aletas pectorales que lucían de sendas espinas en su parte delantera. Su vientre no tenía aletas, pero sí numerosas espinas. También tenía dos espinas pélvicas y cuatro pares de espinas ventrales. Es probable que las quince espinas óseas que recorrían su cuerpo cumplieran una función defensiva, para evitar ser devorado por otros predadores mayores, al igual que en la actualidad sucede con los peces espinosos. Un pez así resulta muy difícil de tra-

gar y es rápidamente escupido por su predador.

Los paleontólogos, tras estudiar a este primitivo Acantodio, consideran que sus aletas estabilizadoras y su poderosa cola, provista de un lóbulo superior largo y vuelto hacia arriba, semejante a la de un tiburón, debían hacer de Climatius un ágil nadador, lo que unido a su ajustada coraza y a sus espinas, hizo que fuera una difícil presa para los invertebrados más grandes y los peces predadores.

Al igual que otros miembros de su clase, los Acantodios, Climatius no tenía dientes en su maxilar superior, pero en cambio poseía muchísimos en la mandíbula inferior, los cuales eran sustituidos constantemente por otros a medida que se iban desgastando, rasgo que le asemeja a los tiburones, que durante toda su vida regeneran su dentadura.

CLASE ACANTODIOS



Sus grandes ojos indican que la vista debió ser el principal sentido que este pez empleaba para detectar a sus presas.

TALLA: 7-8 centímetros de longitud.

ALIMENTACIÓN: Posiblemente se alimentaba de crustáceos y pequeños peces más diminutos que él, que

capturaba en las aguas medias y superficiales.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Climatius vivió desde finales del Silúrico hasta principios del Devónico en los mares que existían en lo que hoy es Europa y Norteamérica. Sus restos fósiles han sido hallados en Inglaterra y Canadá.

CLASE ACANTODIOS



ACANTHODES

CARACTERÍSTICAS: Acanthodes está considerado por los paleontólogos como uno de los últimos tiburones sin espinas que poblaron los mares del Carbonífero. Al igual que los tiburones sin espinas o Acantodios más modernos y evolucionados, su tamaño era mucho mayor que el de sus predecesores, pues algunos miembros de su grupo alcanzaron hasta los 2 metros de longitud.

Acanthodes era menos espinoso que otras formas anteriores de su misma clase. Estaba provisto de una única espina dorsal, ubicada muy cerca de la cola. Junto a sus aletas pélvicas, que tenían forma de cinta que atravesaban su vientre, solamente tenía una espina. Sus dos aletas pectorales y la

aleta anal presentaban robustas espinas. En total Acanthodes poseía sólo seis espinas, frente a las quince que presentaba su antepasado Climatius.

Este pez carecía de dientes en sus mandíbulas, pero sus agallas estaban dotadas de "rastrillos" constituidos por denticulos. De ello se deduce claramente que se nutría por filtración.

TALLA: 30 centímetros de longitud.

ALIMENTACIÓN: Se alimentaba filtrando el agua del mar y atrapando en sus agallas los diminutos animales planctónicos, al igual que hoy hacen, por ejemplo, los verdes, que nadan con los opérculos abiertos.

CLASE ACANTODIOS



¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?:

Acanthodes vivió desde principios del Carbonífero hasta principios del Pérmico en los mares que existían en lo que hoy es Australia, Europa y Norteamérica. A juzgar por el gran número de fósiles

hallados en Checoslovaquia, Alemania, Inglaterra, Escocia, España, Kansas, Virginia Occidental, Illinois, Pensylvania o Victoria, puede afirmarse que era un pez muy común y con una amplia distribución geográfica.

LOS PLACODERMOS O PECES ACORAZADOS

Los placodermos o peces acorazados (Clase Placodermos)

Otro grupo de peces contemporáneos a los Acantródios, que pueden considerarse como una ramificación de la línea evolutiva principal que condujo a los peces óseos, fueron los Placodermos, cuyo nombre significa "piel con placas". Constituían un curioso conjunto de peces mandibulados con pesadas corazas. Esos peces, de vida comparativamente breve, aparecieron a principios del Devónico y se extinguieron a principios del Carbonífero. Muchas especies vivían en el fondo del mar, con su achatado cuerpo anclado

por el peso de sus robustas corazas óseas. Otros, de armadura más ligera, llegaron a ser buenos nadadores en mar abierto. Sus mandíbulas estaban provistas de anchas placas dentarias, en lugar de dientes individuales, lo que les servía para moler las conchas más duras.

Entre lo Placodermos más conocidos figuran *Gemuendina*, de 30 cm. de longitud, *Ctenurella*, de 13 cm.; *Groenlandaspis*, de 7,5 cm.; *Coccosteus*, de 40 cm.; *Bothriolepis*, de 30 cm.; *Palaeospondylus*, de 6 cm. y el enorme *Dunkleosteus*, que alcanzó los 3,5 metros de longitud. Vivió a finales del Devónico en Norteamérica, norte de África Marruecos) y Europa (Bélgica y Polonia).



Bothriolepis. Vivió a finales del Silúrico en los mares de todo el mundo. Medía 30 cm.



Pterichthyodes, Placodermo que vivió durante el Devónico en Escocia. Medía 20 cm.

CLASE PLACODERMOS



GEMUENDINA

CARACTERÍSTICAS: Gemuendina poseía un cuerpo aplastado y redondeado, que recuerda mucho al de las rayas y torpedos modernos. Sus aletas pectorales se extendían a los lados del cuerpo, a modo de grandes alas y sus ojos y espiráculos estaban situados en la parte superior de la cabeza.

Carecía de la pesada coraza de sus descendientes y, en cambio, un mosaico de diminutas placas óseas revestía su cuerpo, salpicado de agudos dentículos defensivos. Otro grupo de placas óseas recubrían la parte superior e inferior de su cabeza.

Este primitivo placodermo, carecía,

asimismo, de las típicas placas dentarias de sus sucesores, ya que sus mandíbulas estaban provistas de una especie de tubérculos en forma de estrella, que cumplían la función de dientes.

Probablemente llevaba una vida bentónica, semienterrado entre el limo del fondo u oculto entre las algas, al acecho de sus presas.

Curiosamente la forma del cuerpo de Gemuendina se ha repetido en la actualidad, unos 260 millones de años después, en un grupo de peces que no tiene ninguna relación con los Placodermos, el de las rayas y mantas

CLASE PLACODERMOS



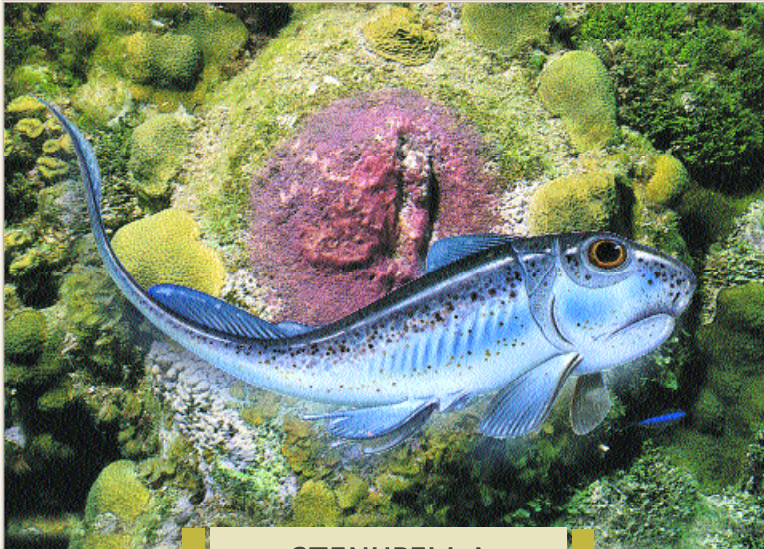
que han vivido en el fondo del mar desde principios del Jurásico. Ello se debe a la denominada "evolución convergente", fenómeno biológico por el cual seres que no tienen ningún parentesco evolutivo, adquieren formas similares y a menudo, los mismos hábitos de vida.

TALLA: 30 centímetros de longitud.

ALIMENTACIÓN: Se alimentaba de crustáceos y pequeños peces más diminutos que él, que capturaba en los fondos arenoso-limosos en los que habitaba y permanecía al acecho.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Gemuendina vivió a principios del Devónico en los mares que existían en lo que hoy es Europa. Sus restos fósiles han sido hallados en Alemania.

CLASE PLACODERMOS



CTENURELLA

CARACTERÍSTICAS: Ctenurella era un diminuto Placodermo caracterizado por presentar un único revestimiento óseo, en forma de placa que le recubría la cabeza, así como una franja que discurría alrededor de su cintura torácica.

Estaba dotado de dos aletas dorsales, una erguida y la otra baja y alargada. Dos pares de aletas pectorales cumplían la función de estabilizarle durante la natación, mientras que su fina cola se movía con ondulaciones similares a las de una serpiente.

Su boca estaba dotada de placas dentarias moledoras, y los huesos de sus mandíbulas superiores se encontraban

bien fusionados a su cráneo.

Probablemente fue un nadador, si se observa su forma hidrodinámica y sus aletas dispuestas en pares.

Los paleontólogos encuentran en Ctenurella y las actuales quimeras otro caso de evolución convergente, ya que su cuerpo, a pesar de los milenios, es muy similar.

TALLA: 13-14 centímetros de longitud.

ALIMENTACIÓN: Posiblemente se alimentaba de crustáceos y equinodermos, principalmente erizos de mar.

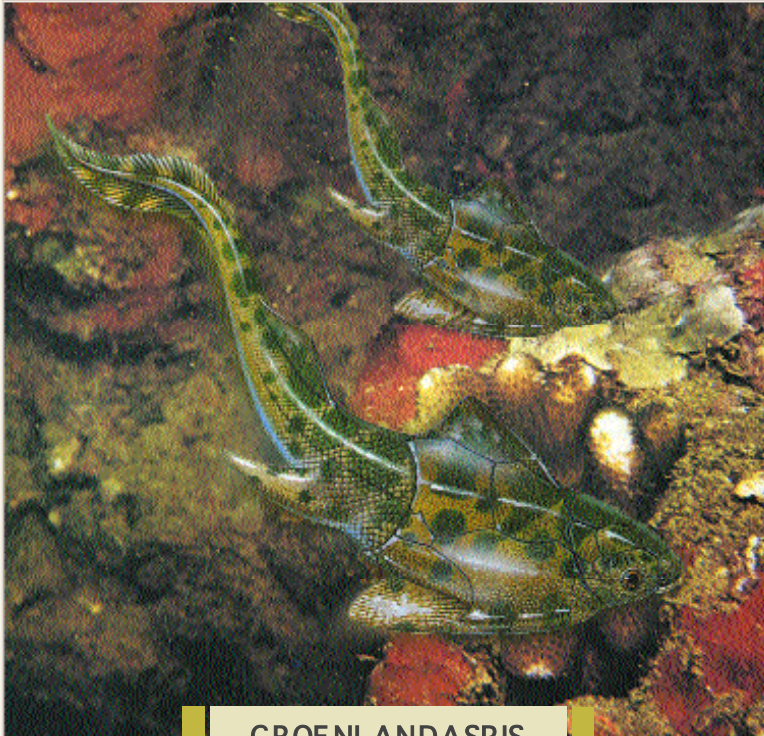
CLASE PLACODERMOS



¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Ctenurella habitó a finales del Silúrico en los mares que existían en lo que hoy

es Australia y Europa. Sus restos fósiles han sido hallados en Alemania y en Australia Occidental.

CLASE PLACODERMOS



GROENLANDASPIS

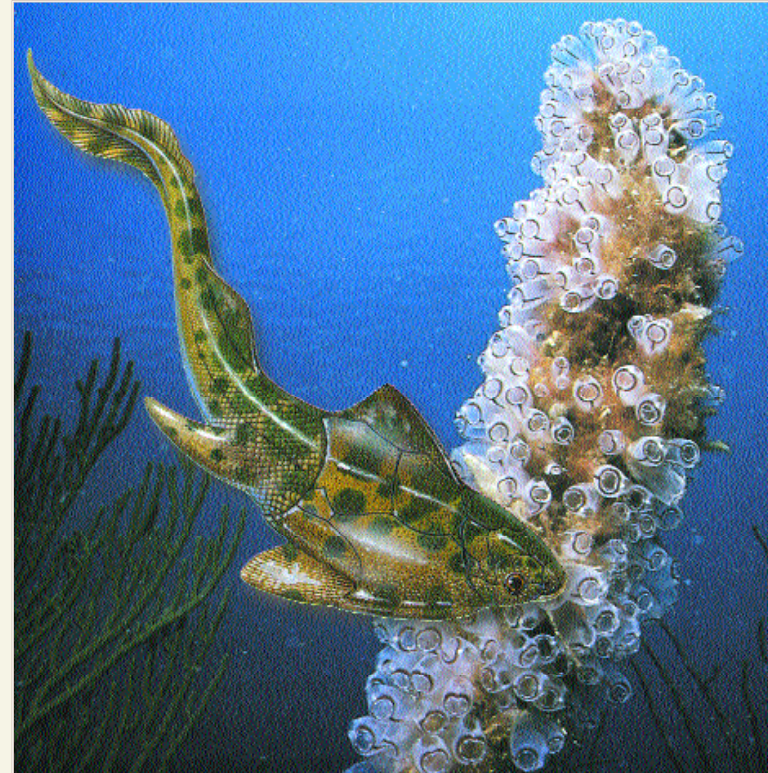
CARACTERÍSTICAS: Groenlandaspis se caracterizaba por tener un cuerpo achatado, por lo que vivía posado sobre el fondo marino. Al igual que muchos de sus parientes, este placodermo desarrolló en su boca, un curioso sistema de bisagra que le permitía abrir muchísimo sus mandíbulas para atrapar grandes presas.

La coraza, formada por placas, de su cabeza, estaba unida con la del tronco a

través de dos articulaciones que se encontraban a los lados de su cuerpo. Gracias a ellas, podía mover hacia atrás la cabeza sin tener que mover la mandíbula inferior, mientras que su boca se proyectaba para atrapar a sus presas.

Este pequeño pez acorazado perteneció al grupo más abundante de los Placodermos, los miembros de la familia de los Artrodiros, también conocidos como "*peces de cuello articulado*", que

CLASE PLACODERMOS



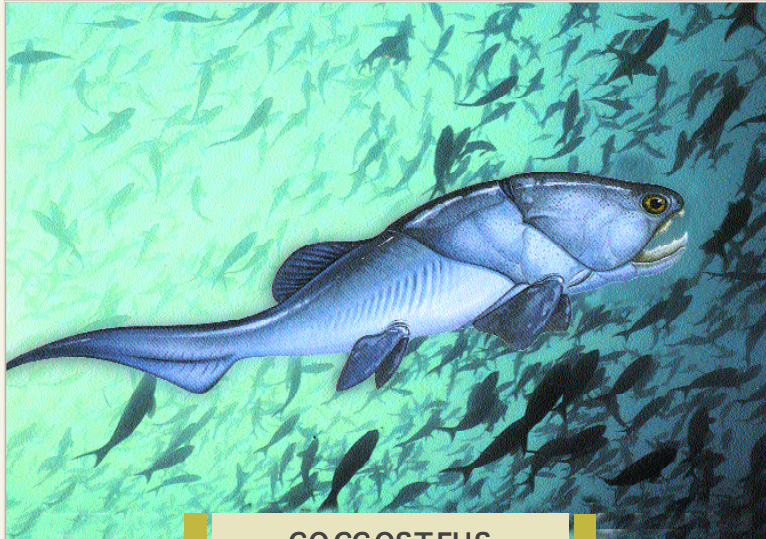
aglutinaban al 60% de las especies de los Placodermos descubiertos.

TALLA: 7,5 centímetros de longitud.

ALIMENTACIÓN: Posiblemente se alimentaba de pequeños crustáceos y moluscos que hallaba en el fondo marino y engullía tras triturarlos con sus placas dentarias.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Groenlandaspis vivió a finales del Devónico en los mares que existían en la Antártida, Europa y Groenlandia. Sus restos fósiles han sido hallados en Nueva Gales del Sur, Groenlandia, Inglaterra, Turquía, Irlanda y Tierra de Victoria del Sur, por lo que habitó en los polos opuestos del mundo.

CLASE PLACODERMOS



COCCOSTEUS

CARACTERÍSTICAS: Coccosteus se caracterizaba por presentar un cuerpo liso de hidrodinámico, carente de escamas y provisto de aletas dispuestas en pares, la cola vuelta hacia arriba y una aleta dorsal que cumplía la función de estabilizar sus desplazamientos, rasgos todos ellos que evidencian que se trataba de un excelente nadador y un ágil predador marino.

Los paleontólogos estiman que debió ser un eficaz carnívoro, por la perfección de las articulaciones de su cuello. Las corazas que poseía en su cabeza y en el tronco, no sólo estaban articuladas exteriormente, como sucedía en la morfología de su antepasado Groenlandaspis, sino que entre las vértebras de su cuello

y de la base de su cráneo, se había desarrollado una articulación interna, que permitía a este pez desplazar mucho más la cabeza hacia atrás. Por ello, se deduce que podía engullir presas mucho mayores que sus parientes. Además, sus mandíbulas, eran más largas, lo que facilitaba su capacidad depredadora.

Estas articulaciones desarrolladas por este pez, le permitían, asimismo, mover la cabeza verticalmente y ello, probablemente, le ayudó a bombear agua a través de los arcos de las agallas, que se expandían cuando abría la boca.

Los paleontólogos tras estudiar detenidamente estos caracteres, consideran que es muy posible que Coccosteus comple-

CLASE PLACODERMOS



tara su dieta ingiriendo lodo, con el fin de digerir la materia orgánica que éste contenía, expulsando el resto por el conducto anal.

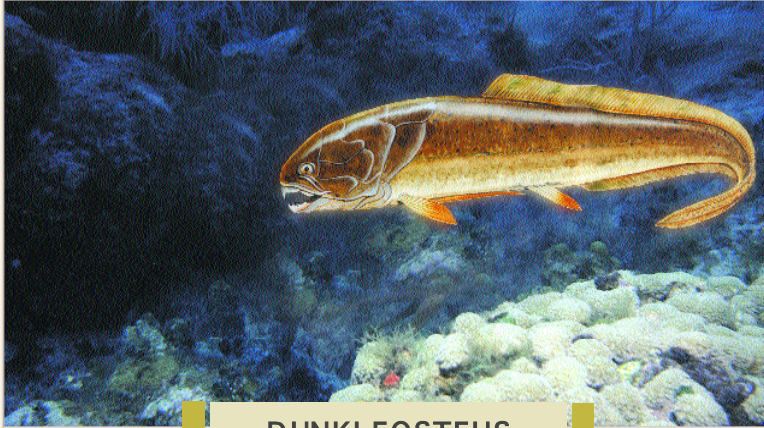
TALLA: 40 centímetros de longitud.

ALIMENTACIÓN: Posiblemente se alimentaba de carroña (peces, crustáceos o moluscos muertos) que encontraba en el

fondo marino, así como de peces que capturaba.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Coccosteus vivió desde mediados hasta finales del Devónico en los mares que existían en lo que hoy es Europa y Norteamérica. Sus restos fósiles han sido hallados en Escocia, Rusia y Ohio (EEUU).

CLASE PLACODERMOS



DUNKLEOSTEUS

CARACTERÍSTICAS: Dunkleosteus, es el Placodermo de cuello articulado (Artrodiro), que mayor tamaño alcanzó, 3,5 metros, por lo que muy probablemente compitiera con los tiburones contemporáneos, como Cladoselache. Otras especies, como Dinichthys y Titanichthys, también alcanzaron tallas considerables de 2,1 metros y 3,4 metros respectivamente.

La coraza ósea y el cuerpo de Dunkleosteus, finalizaba antes de sus aletas pectorales, dejándolas libres para obtener así un mejor control de las maniobras de avance y frenado en la natación.

Los paleontólogos consideran que gracias a su cuerpo liso y sin escamas, y a su cola, semejante a la de una anguila moderna, este pez se desplazaba con gran agilidad por los océanos en

busca de presas.

Su cuello articulado y las bisagras que poseía en su coraza le aportaban una capacidad mordedora lenta, pero muy potente. Una vez que atrapaba a su víctima, las puntas de sus placas dentarias frontales, semejantes a colmillos, sujetaban y desgarraban su carne, mientras que los bordes de las placas posteriores, la trituraban. Sin duda, debió ser un temible depredador.

TALLA: Este enorme pez podía alcanzar una talla de hasta tres metros y medio de longitud, lo que le convertía en uno de los gigantes de los océanos devónicos.

ALIMENTACIÓN: Se alimentaba de peces a los que perseguía sin descanso en las aguas medias y superficiales.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?:

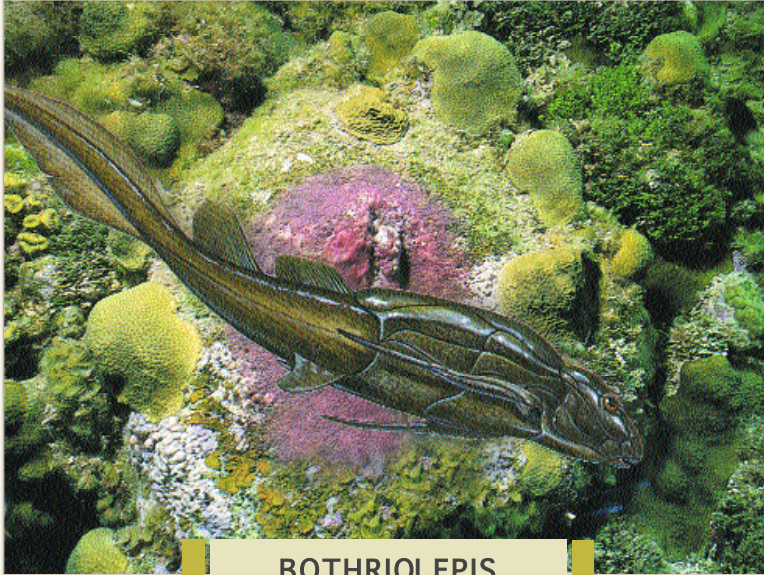
CLASE PLACODERMOS



Dunkleosteus vivió a finales del Devónico en los mares que existían en lo que hoy es Europa y África y Norteamérica. Sus restos

fósiles han sido hallados en Marruecos, Bélgica, Polonia, California, Tennessee, Pennsylvania y Ohio.

CLASE PLACODERMOS



BOTHRIOLEPIS

CARACTERÍSTICAS: Bothriolepis perteneció al grupo de peces más acozados de todos los Placodermos que vivieron en el Devónico, los Antiarcos. Estos peces, que vivieron en las aguas dulces de ríos y lagos, compartieron con los Placodermos de cuello articulado, o Artrodios, un antepasado común y como muchos de ellos, tenían un cuerpo achatado y eran de costumbres bentónicas, es decir vivían en el fondo.

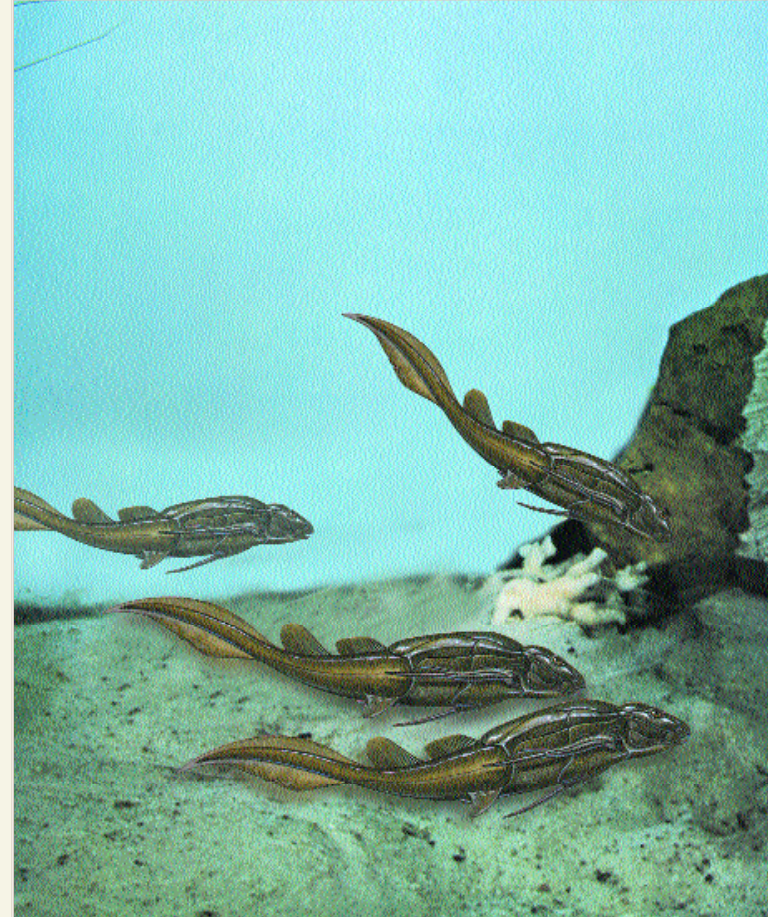
Bothriolepis se caracterizaba por presentar una cabeza protegida por una coraza ósea corta y articulada con las placas del tronco, que formaban

una armadura mucho más larga.

Sus aletas pectorales estaban reducidas a un par de espinas óseas que no le servían para nadar. Estaban articuladas con el borde delantero de la coraza del tronco mediante una compleja bisagra. También poseía otra articulación en la mitad de su cuerpo, lo que indica a los paleontólogos que ese pez podía inclinarse y emplear sus espinas pectorales como muletas con las que arrastraba su pesado cuerpo por el fondo del río.

TALLA: 30 centímetros de longitud.

CLASE PLACODERMOS



ALIMENTACIÓN: Se alimentaba de partículas nutritivas que obtenía absorbiendo el barro y la arena del fondo de ríos y lagos. Para ello, levantaba la parte trasera de su cuerpo y

mantenía su cabeza hacia abajo.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Bothriolepis vivió a finales del Silúrico en las aguas continentales de todo el mundo.

CLASE PLACODERMOS



PALAEOSPONDYLUS

CARACTERÍSTICAS: Palaeospondylus ha intrigado a los paleontólogos desde que fueron descubiertos sus restos fósiles en 1890. Se encontraron decenas de especímenes en Escocia. Todos ellos presentaban una larga columna vertebral, provista de espinas en sus extremos, que presumiblemente formaban la estructura de una aleta caudal, y un cráneo en el otro extremo.

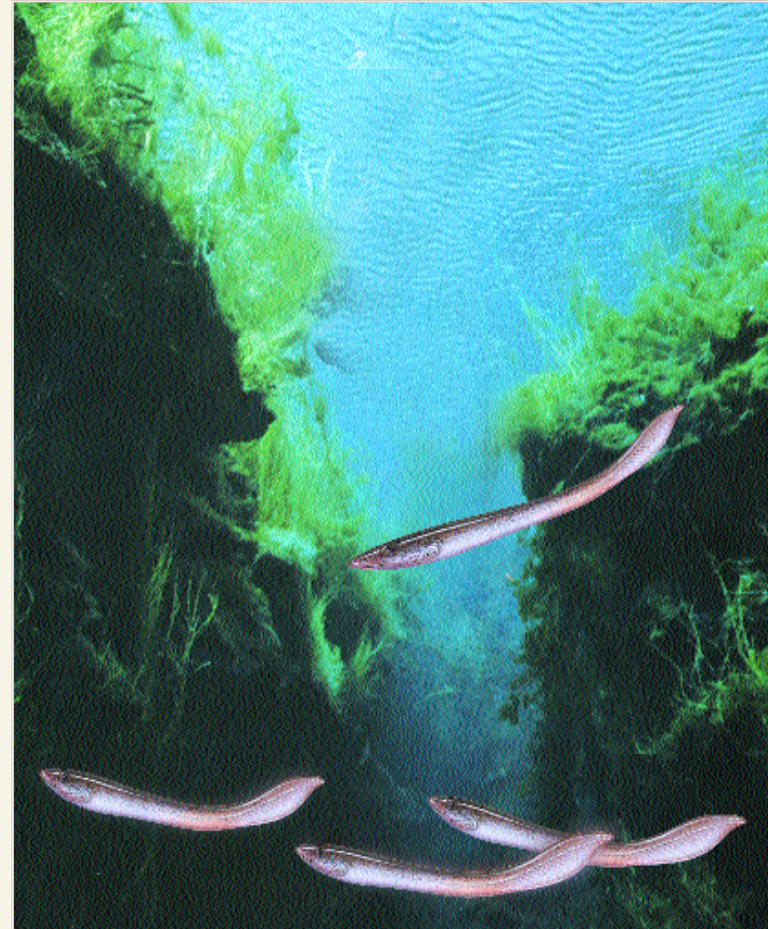
Al parecer este pez carecía de mandíbulas y de aletas dispuestas en pares. A medida que transcurrían los años y se le estudiaba, los paleontó-

logos le han considerado, desde un pez Agnato, hasta un Placodermo carente de revestimiento óseo, o incluso un pez pulmonado. Algunos han llegado incluso a considerarlo como la forma larval de un anfibio.

Además, los expertos tampoco han logrado averiguar si su esqueleto estaba compuesto por cartílago calcificado o por tejido óseo.

Todavía hoy en día este pez, sigue siendo un misterio para la ciencia, a la espera que se encuentren nuevos restos fósiles que den más pistas para su investigación.

CLASE PLACODERMOS



TALLA: 6 centímetros de longitud.

ALIMENTACIÓN: Posiblemente encontraba su alimento entre las partículas orgánicas que succionaba del fondo marino.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Palaeospondylus vivió desde mediados del Devónico en los mares que existían en lo que hoy es Europa. Sus restos fósiles han sido hallados en Escocia.

LA LLEGADA DE LOS PECES CARTILAGINOSOS

La llegada de los peces cartilaginosos (Clase Condrictios)

Hace unos 400 millones de años, a principios del Devónico, dos grupos principales de peces cartilaginosos evolucionaron a partir de un antepasado común. Estos primitivos peces cartilaginosos han seguido evolucionando y sus descendientes han llegado hasta nuestros días. Son los tiburones, las rayas y las quimeras.

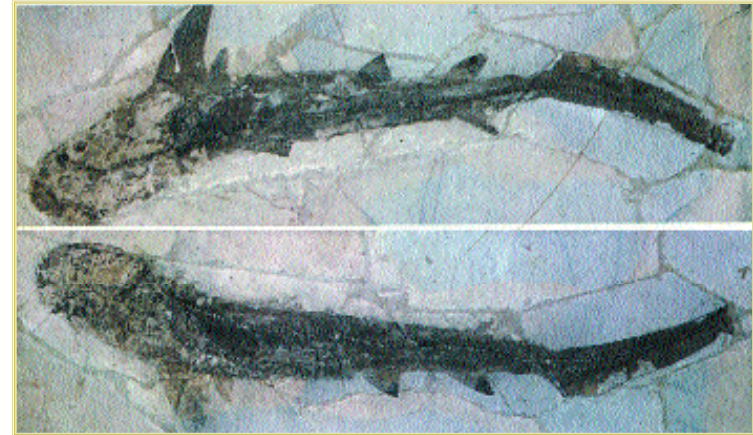
Los primeros tiburones, mantas, rayas y quimeras, además de desarrollar potentes mandíbulas, se caracterizaban por poseer un esqueleto compuesto completamente por cartílagos, al igual que los peces sin mandíbula pertenecientes a la clase de los Agnatos.

Aglutinados todos ellos en la clase Condrictios, los peces cartilaginosos, poseían un esqueleto calcificado, es decir, fortalecido por gránulos prismáticos de carbonato de calcio, depositados en las capas externas del cartílago. Estos gránulos presentaban una disposición de mosaico que sólo se observa en estos peces cartilaginosos. Asimismo, una fina capa de tejido óseo recubría el cartílago, al igual que sucede con sus descendientes actuales.

Los peces cartilaginosos primitivos (y también los modernos) presentaban pares de aletas endurecidas por radios rígidos de cartílago. En los machos, las aletas pélvicas estaban modificadas para contribuir al paso del espermatozoide hacia la hembra durante el apareamiento, rasgo que en la actualidad



Fósil de *Promyliobatis gazolae*.



Huellas fósiles de *Pseudogaleus voltae*.

conservan los peces cartilaginosos, cuya piel presenta diminutas escamas similares a dientecillos, que les aportan una textura áspera, como la piel de lija. Al igual que sus dientes, los peces cartilaginosos cambian constantemente las escamas de su piel por otras nuevas.

Los primeros tiburones y rayas (Subclase Elasmobranquios)

Los Elasmobranquios (tiburones, mantas y rayas) evolucionaron a partir de un antepasado común a principios del Devónico, hace 400 millones de años. Los tiburones han cambiado muy poco en el transcurso de los milenios. Se diversificaron en numerosas formas durante el Carbonífero y, después de un período de decadencia, experimentaron un segundo auge evolutivo en el

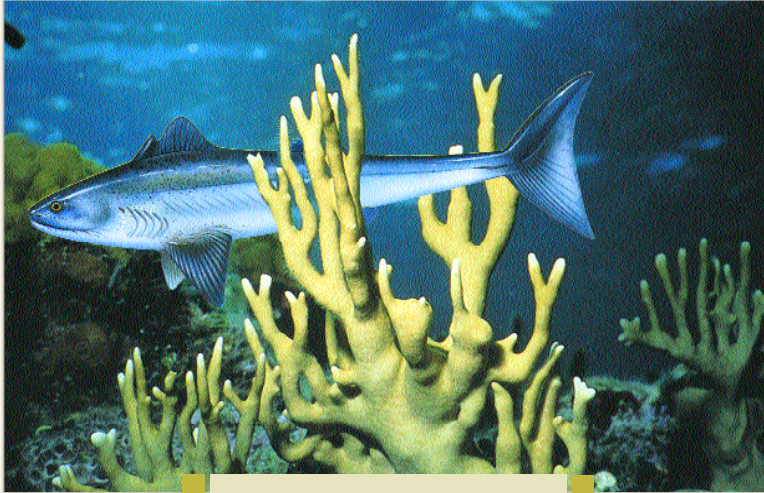
Jurásico, época en que aparecieron la mayoría de los grupos modernos. En aquel tiempo, como en la actualidad, los tiburones eran los principales predadores del mar, desplazando a otros animales que habían intentado un modo de vida marino piscívoro, como los reptiles Ictiosaurios y Plesiosaurios.

Las mantas, las rayas y los peces sierra evolucionaron a principios del Jurásico, unos 200 millones de años después que los tiburones. Son básicamente tiburones que han achatado su cuerpo, adaptándolo a la vida en el fondo del mar.

Entre los tiburones y rayas primitivos más conocidos figura:

Cladoselache, Stethacanthus, Cobelodus, Xenacanthus, Tristychius, Hybodus, Scapanorhynchus, Spathobathus, Sclerorhynchus, Deltptychius o Ischyodus.

SUBCLASE ELASMOBRANQUIOS



CLADOSELACHE

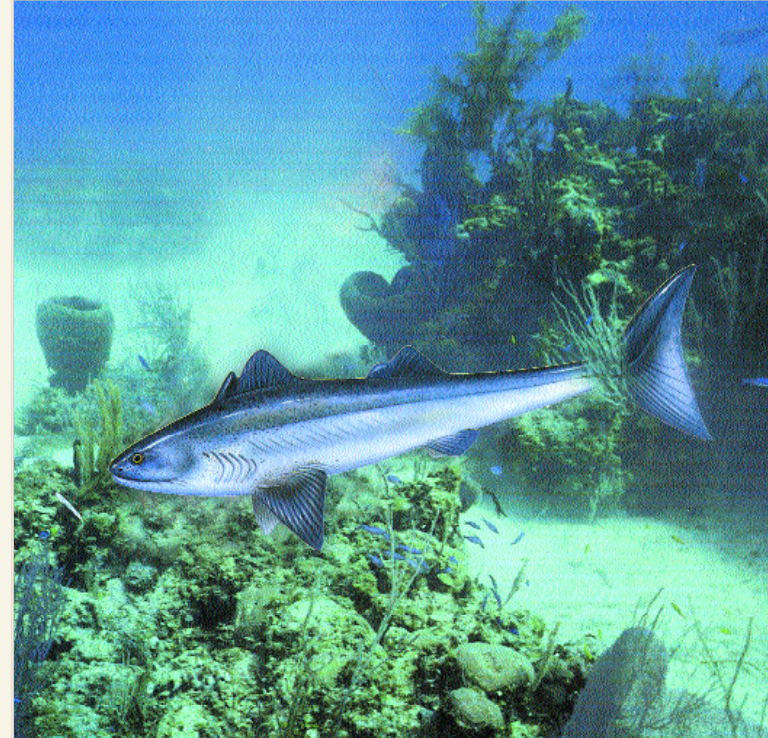
CARACTERÍSTICAS: Cladoselache se caracterizaba por poseer un cuerpo fusiforme, provisto de dos aletas dorsales de igual tamaño, dos grandes aletas pectorales, dos aletas pélvicas más pequeñas y una cola asimétrica dotada de dos quillas horizontales en su base.

Su cabeza no presentaba un hocico afilado y en ella destacaban sus grandes ojos. Sus mandíbulas estaban provistas de numerosos dientes puntiagudos, cada uno con una larga cúspide flanqueada por varias puntas más pequeñas, y tras ellas se abrían sus agallas, que presentaban entre 5 y 7 hendiduras.

Los tiburones han cambiado muy poco su morfología desde que aparecieron

sobre la faz de la tierra. Como puede comprobarse, los caracteres de este arcaico tiburón difieren muy poco de los actuales tiburones oceánicos, como el tiburón azul, el tiburón tigre o el temido tiburón blanco. Las diferencias más notables residen en que los actuales tiburones han adquirido, a través de su evolución, un morro más puntiagudo, su primera aleta dorsal es mayor que la segunda, el lóbulo superior de la cola es mucho más alargado que el inferior y también han desarrollado una aleta más, la aleta anal, que no tenía Cladoselache, pero sí poseía, como mucho escualos primitivos, una púa delante de cada aleta dorsal, (rasgo que aún conservan algunos tiburones bentónicos contemporáneos, como el tiburón cerdo espinoso del género *Oxynotus*).

SUBCLASE ELASMOBRANQUIOS



Estas púas estaban compuestas por el mismo material que los dientes y es muy posible que estuvieran recubiertas de piel durante la vida del tiburón, pues carecen del revestimiento de esmalte.

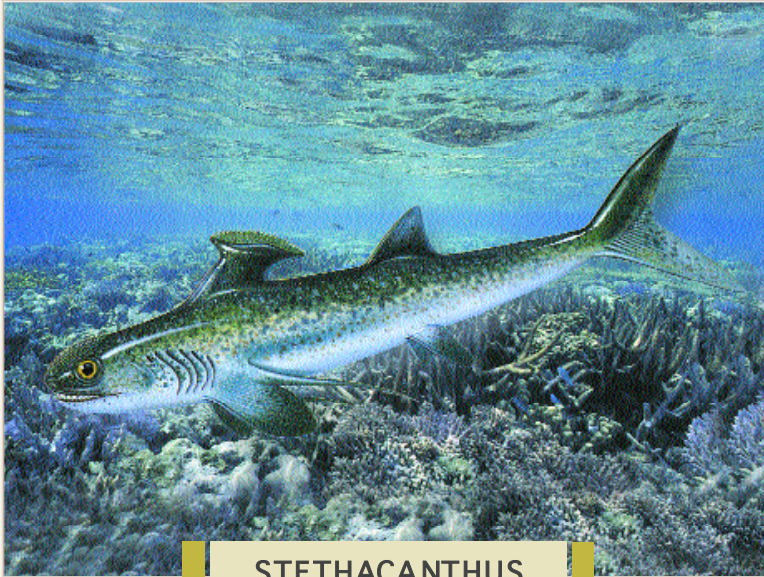
Otro rasgo morfológico curioso de este escualo es que su cuerpo carecía de escamas, salvo en la parte cercana a sus ojos y a los bordes de sus aletas.

TALLA: hasta 1,8 metros de longitud.

ALIMENTACIÓN: Excelente nadador y depredador, se alimentaba de crustáceos, pequeños peces sin mandíbula y de los primeros peces óseos.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Vivió a finales del Devónico, hace unos 400 millones de años, en los mares que hoy comprenden Norteamérica. Sus restos fósiles se han hallado en Cleveland, (Ohio-EEUU).

SUBCLASE ELASMOBRANQUIOS



STETHACANTHUS

CARACTERÍSTICAS: Stethacanthus tenía un cuerpo alargado y bien adaptado a la natación. Su rasgo más peculiar era la extraña forma que presentaba su primera aleta dorsal, que tenía forma de yunque y cuya superficie superior estaba recubierta por numerosos denticulos, al igual que la parte superior de su cabeza, que también estaba repleta de denticulos.

Una de las teorías de los paleontólogos que, intenta explicar esta extraña estructura, considera que quizás formara parte de un despliegue amenazador contra otros peces de su mismo género, pues es posible que pareciera dos grandes

mandíbulas.

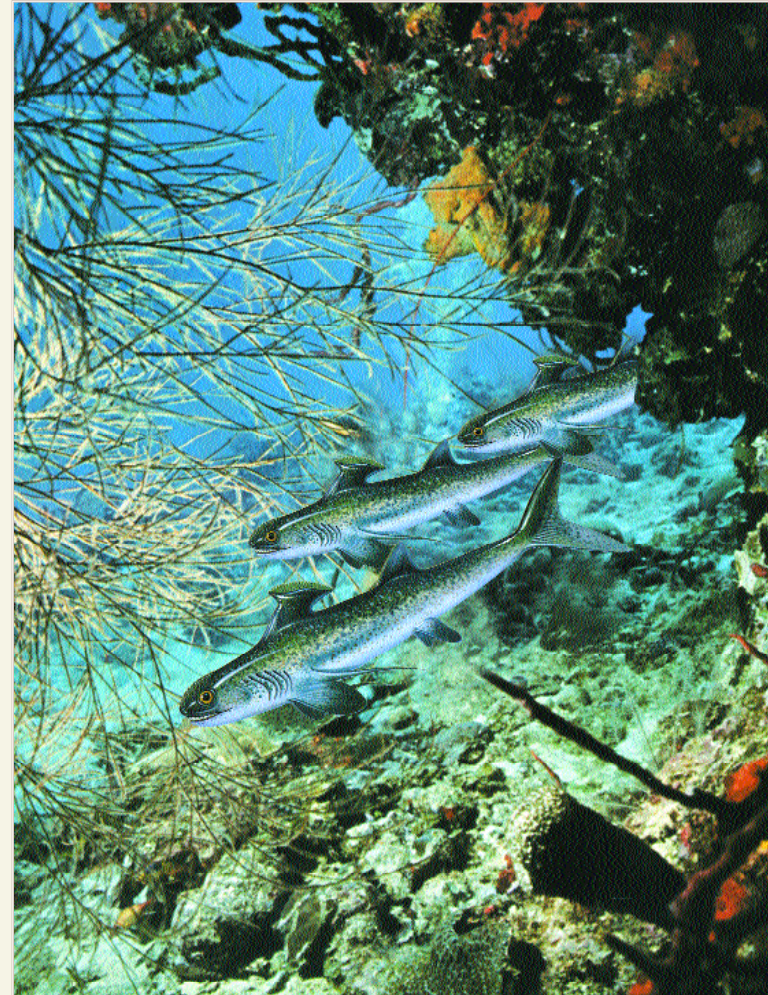
Otra teoría que intenta explicar el motivo de su existencia, es que tal vez la disposición de los denticulos podría ser un rasgo sexual secundario, relacionado con el apareamiento.

TALLA: 70 centímetros de longitud.

ALIMENTACIÓN: Ágil depredador, se alimentaba de crustáceos, de pequeños peces sin mandíbula y de los primeros peces óseos.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Vivió desde finales del Devónico, hasta finales

SUBCLASE ELASMOBRANQUIOS



del Carbonífero, en los mares que hoy comprenden Europa y Norteamérica.

Sus restos fósiles se han hallado en Escocia, Illinois, Ohio y Montana.

SUBCLASE ELASMOBRANQUIOS



COBELODUS

CARACTERÍSTICAS: Cobeolodus fue un extraño tiburón que presentaba un hocico bulboso y una considerable joroba en su dorso. Únicamente tenía una aleta dorsal, situada en la parte posterior de su cuerpo, muy retrasada y a la misma altura que las aletas pélvicas.

Sus ojos eran muy grandes, detalle que indica a los paleontólogos que han estudiado a esta especie, que era un predador de calamares y crustáceos que capturaba en aguas profundas carentes de luz.

Uno de los radios cartilaginosos que formaban la estructura de sus aletas pecto-

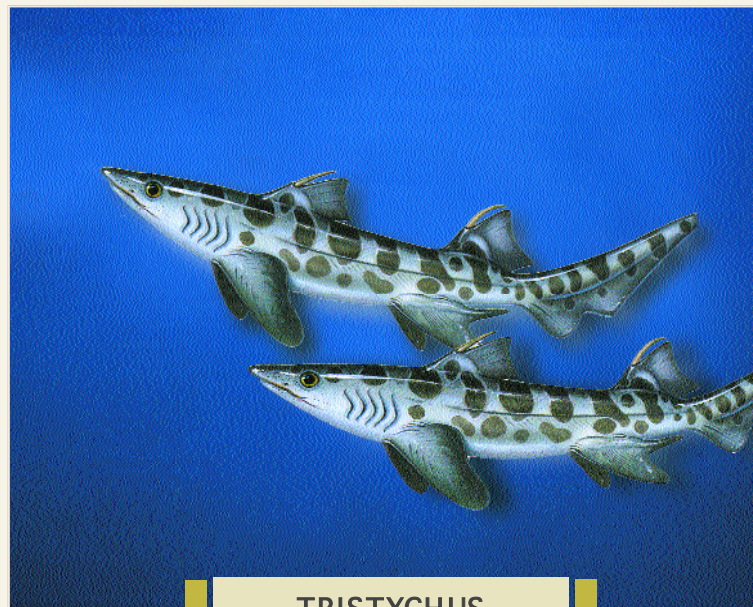
rales, se prolongaba unos 30 centímetros, y tenía forma de látigo. Estos radios, que poseía en cada aleta pectoral podían moverse, ya que presentan articulaciones en toda su extensión.

TALLA: unos 2 metros de longitud.

ALIMENTACIÓN: Buen nadador, se alimentaba de crustáceos y calamares que capturaba en las aguas profundas.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Vivió desde mediados hasta finales del Carbonífero, en los mares de Norteamérica. Sus restos fósiles se han hallado en Iowa e Illinois.

SUBCLASE ELASMOBRANQUIOS



TRISTYCHUS

CARACTERÍSTICAS: Tristychus tenía el aspecto de un cazón moderno (*Galeorhinus galeus*). Fue un escualo perteneciente al grupo de los Hibodóntides, unos tiburones que dominaron los mares del Carbonífero hasta el final del Cretácico, durante un período de casi 300 millones de años. Después se extinguieron para siempre. La evolución dotó a estos tiburones de algunos rasgos evolutivos. Uno de ellos fue que el lóbulo superior de la cola, se había transformado ya en la poderosa aleta propulsora, vuelta hacia arriba, que hoy conservan los modernos tiburones oceánicos.

Como casi todos sus parientes, Tristychus se caracterizaba por presen-

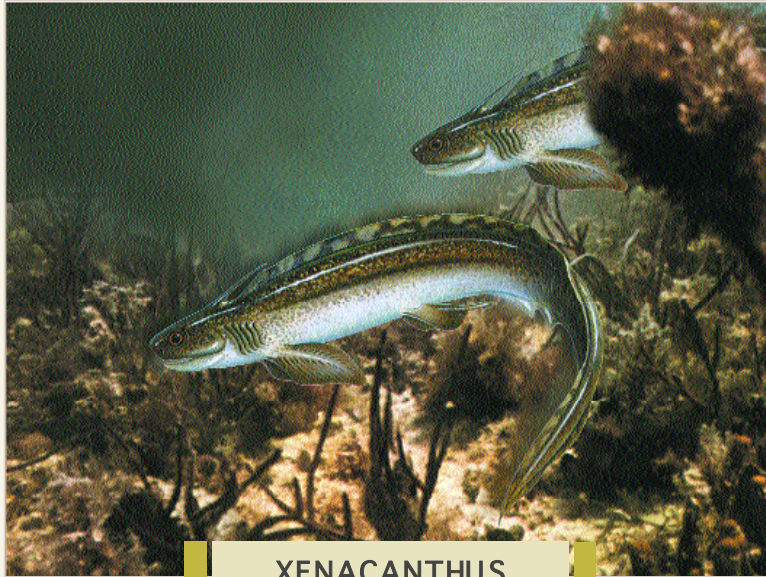
tar dos grandes espinas delante de cada aleta dorsal. Sus aletas pectorales y las pélvicas conformaban apéndices natatorios más flexibles que las aletas anchas y rígidas de los tiburones más primitivos, como por ejemplo Cladoselache.

TALLA: 60 centímetros de longitud.

ALIMENTACIÓN: Excelente nadador y depredador, se alimentaba principalmente de peces y crustáceos.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Vivió a principios del Carbonífero, en los mares de Europa. Sus restos fósiles se han hallado en Escocia.

SUBCLASE ELASMOBRANQUIOS



XENACANTHUS

CARACTERÍSTICAS: En una época temprana de la evolución de los tiburones, un grupo de ellos colonizó las aguas dulces y su estirpe se extendió por los ríos y lagos de todo el mundo, fueron los Xenacántidos, unos escualos especializados que tuvieron un gran éxito evolutivo, ya que lograron sobrevivir desde principios del Devónico hasta finales del Triásico, por un período de casi 150 millones de años.

Xenacanthus fue un miembro típico de este grupo de escualos dulceacuícolas. Se caracterizaba por poseer un cuerpo fusiforme provisto de una grue-

sa púa detrás de su cráneo. Su aleta dorsal formaba una cinta continua a lo largo del dorso, rodeaba la cola y se unía con la aleta anal, al igual que las anguilas y los congrios modernos.

Los paleontólogos consideran que Xenacanthus nadaba igual que una anguila, mediante movimientos ondulantes de su largo y estilizado cuerpo, y que podría moverse tanto hacia adelante, como hacia atrás.

Sus dos aletas pectorales y pélvicas lo estabilizaban desde abajo.

Los dientes que tenían estos tiburones

SUBCLASE ELASMOBRANQUIOS



de agua dulce, eran también muy peculiares, pues cada diente tenía forma de V y estaba provisto de dos prominentes cúspides.

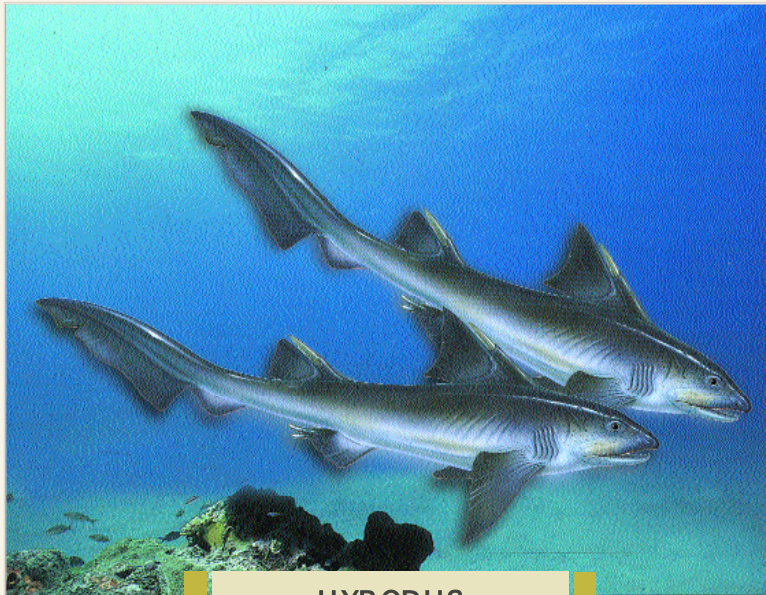
TALLA: 75 -80 centímetros de longitud.

ALIMENTACIÓN: Es probable que se alimentara de crustáceos, especialmen-

te de camarones, así como de algunos peces óseos de gruesas escamas (Paeleoniscidos) que capturaba en las aguas dulces.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Vivió desde finales del Devónico hasta mediados del Pérmico, en las aguas dulces de todo el mundo.

SUBCLASE ELASMOBRANQUIOS



HYBODUS

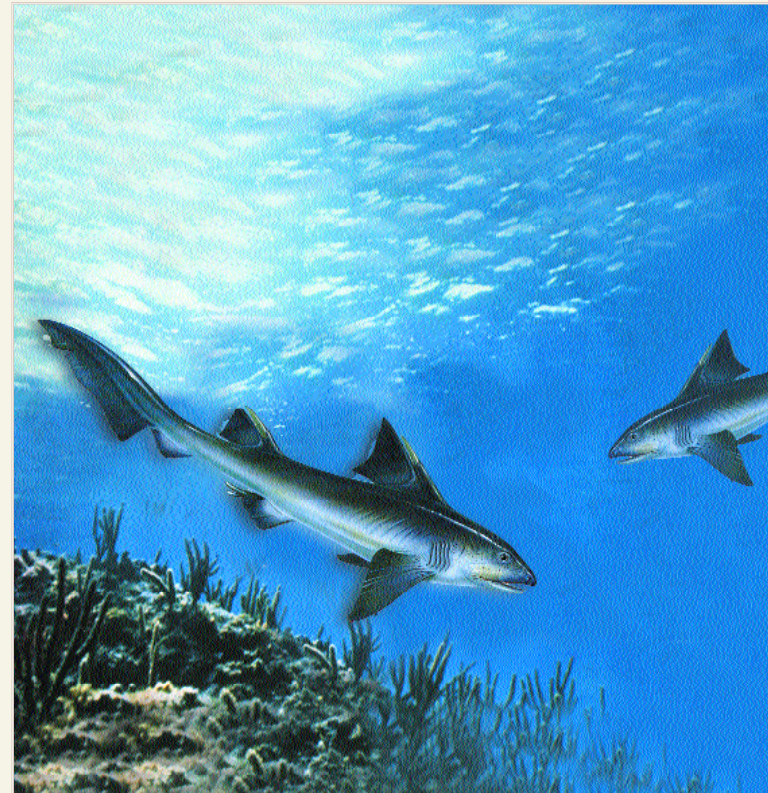
CARACTERÍSTICAS: Los paleontólogos estiman, tras estudiar los restos fósiles de este escualo, que debía tener el aspecto de una tintorera o tiburón azul moderna (*Prionace glauca*), aunque su tamaño era mucho menor (2 metros, frente a los 3,80 metros que puede llegar a medir la tintorera) y su morro era mucho menos afilado.

Sus poderosas mandíbulas estaban provistas de dos tipos de dientes, lo que sugiere que su dieta era muy variada. Sus afilados dientes delanteros le servían para atrapar y desgarrar a los peces, mientras que los dientes romos y de

corona baja que poseía en la parte posterior de sus maxilares, los empleaba para aplastar los huesos y triturar las duras conchas de los caracoles, los crustáceos y los erizos de mar que encontraba en el fondo marino.

Este escualo, y sus parientes, adquirieron una ventaja reproductiva, sobre los demás peces, que sus descendientes han conservado. Se trata de la modificación de sus aletas pélvicas, que transformaron en órganos eréctiles semejantes a penes. Estos órganos se introducían en el cuerpo de la hembra para depositar directamente el esperma

SUBCLASE ELASMOBRANQUIOS



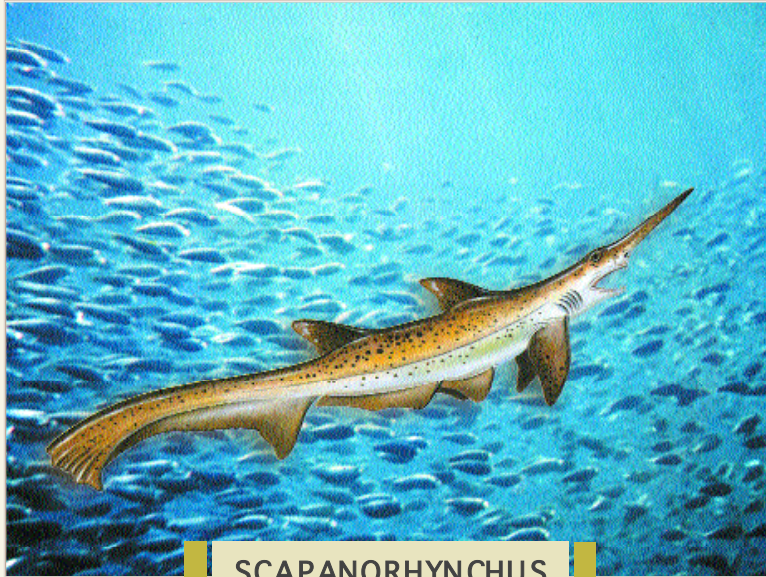
de los machos. Así, mientras los machos de los peces óseos expulsaban su esperma libremente en el agua, a la vez que las hembras liberaban sus huevos y éstos se fecundaban en el agua, con el consiguiente derroche de esperma, este método aseguraba la fecundación con un menor esperma.

TALLA: Hasta 2 metros de longitud.

ALIMENTACIÓN: Excelente nadador y depredador, se alimentaba de peces, crustáceos, moluscos y equinodermos.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Vivió desde finales del Pérmico hasta finales del Cretácico en todos los mares del mundo. Fue uno de los tiburones más comunes, difundidos y de vida más prolongada de cuantos existieron.

SUBCLASE ELASMOBRANQUIOS



SCAPANORHYNCHUS

CARACTERÍSTICAS: Scapanorhynchus fue uno de los primeros Neoseláceos o "nuevos tiburones" que aparecieron a principios del Cretácico. Surgió como resultado del último auge evolutivo que experimentaron los Elasmobranquios (tiburones, mantas y rayas), a finales del Jurásico.

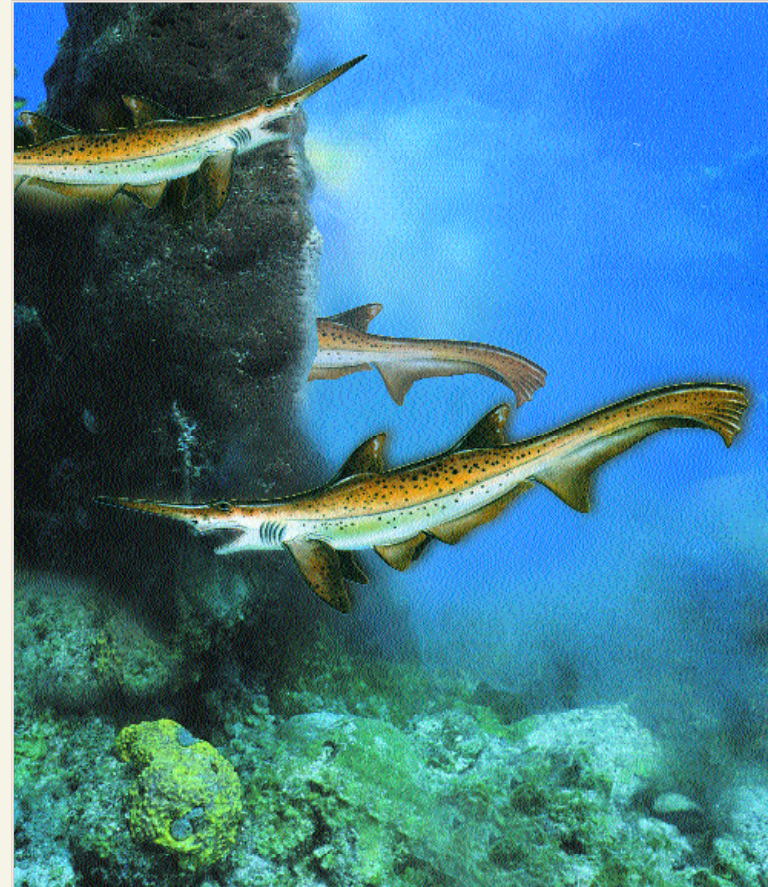
El esqueleto de este nuevo escualo había experimentado diversas modificaciones con respecto al de sus antecesores. Una de ellas radicaba en su columna vertebral cartilaginosa, la cual se había impregnado de abundante calcio, es decir se había calcificado para resistir las fuertes tensiones

producidas por la flexión lateral de su cuerpo al nadar.

Los huesos de su mandíbula superior estaban unidos a la caja craneana mediante una articulación móvil. Ello permitía a este escualo abrir muchísimo las mandíbulas e incluso proyectarlas más allá del cráneo (como hace el actual tiburón blanco). Esta adaptación le permitía desgarrar grandes trozos de carne de sus presas.

También el cerebro y sus áreas sensoriales aumentaron de tamaño, con respecto a sus antepasados, especialmente los lóbulos relacionados con el olfato.

SUBCLASE ELASMOBRANQUIOS



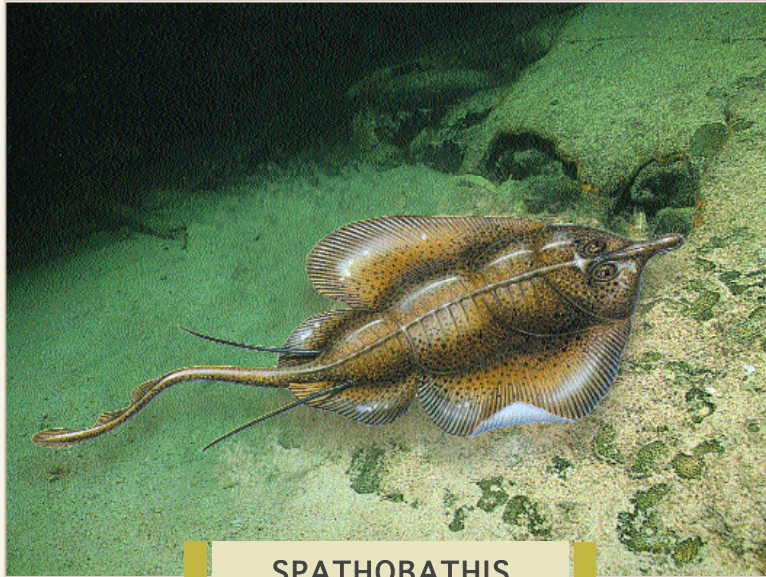
TALLA: 50 centímetros de longitud.

res, adaptados para consumir peces..

ALIMENTACIÓN: Excelente nadador y depredador, se alimentaba principalmente de peces. Así lo indican sus dientes, todos ellos afilados y desgarrado-

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Vivió desde principios hasta finales del Cretácico en los mares de todo el mundo.

SUBCLASE ELASMOBRANQUIOS



SPATHOBATHIS

CARACTERÍSTICAS: Spathobathys es la más antigua de las rayas conocidas. Su aspecto fue muy semejante al actual pez guitarra que vive en la costa atlántica de Norteamérica.

Se caracterizaba por presentar un cuerpo parecido al de un tiburón, pero aplastado y ensanchado, como resultado de su adaptación a la vida en el fondo marino.

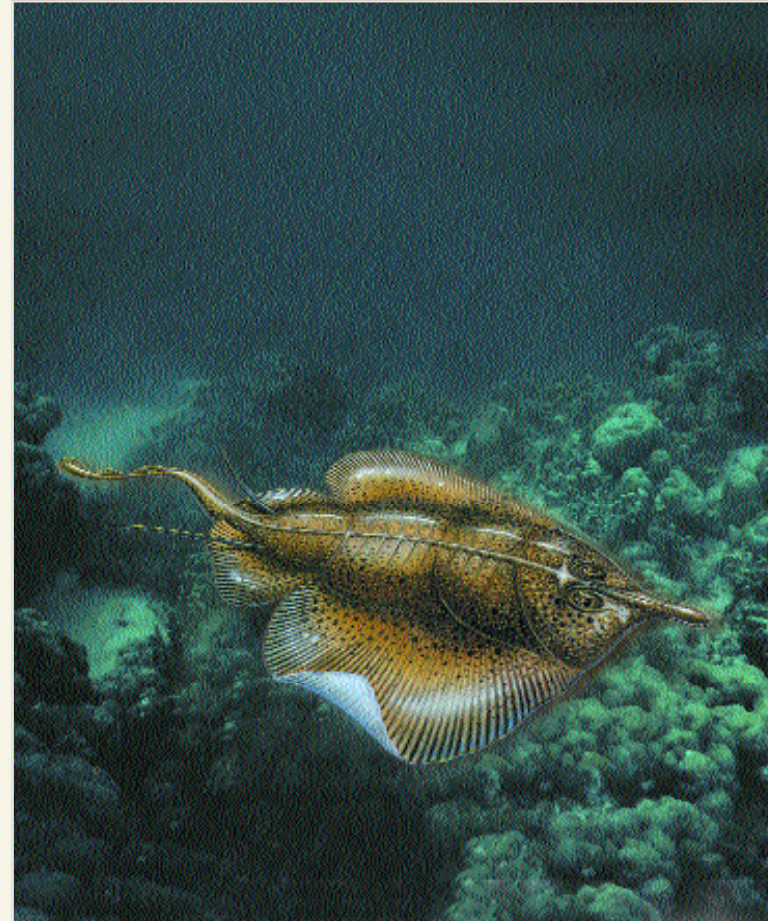
Sus ojos y los espiráculos, (por donde tomaba el agua para respirar), estaban situados en la parte superior de la cabeza, mientras que su boca y las hendiduras branquiales se halla-

ban en la cara inferior, que estaba en contacto con el fondo arenoso-limoso, en donde habitaba. Sus dos aletas pectorales se habían transformado en grandes aletas natatorias que le servían para desplazarse, mediante sucesivas ondulaciones.

TALLA: 50 centímetros de longitud.

ALIMENTACIÓN: Se alimentaba principalmente de crustáceos. Los dientes de esta primitiva raya eran anchos y aplastados, muy eficaces para triturar los caparazones de los crustáceos y las conchas de los moluscos.

SUBCLASE ELASMOBRANQUIOS

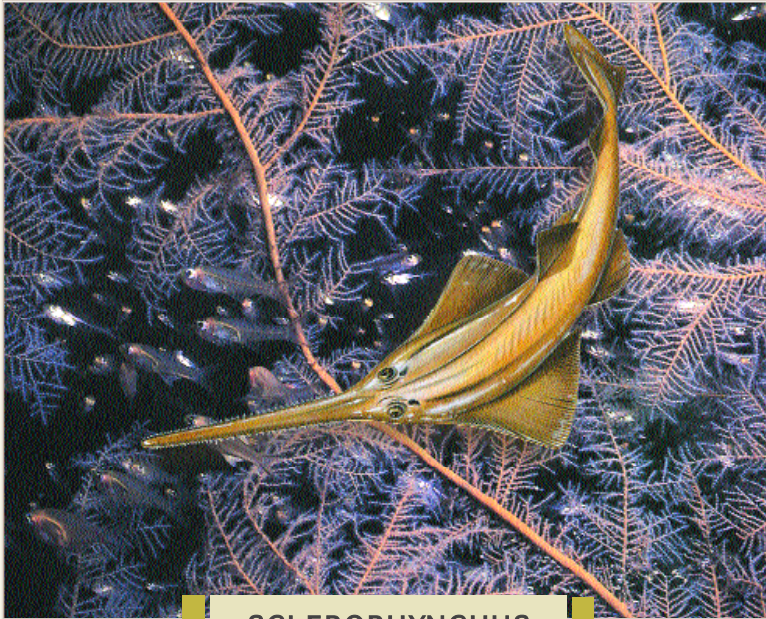


¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Vivió a finales del Jurásico en los fondos blandos de los mares que hoy comprende Europa. Sus restos fósiles se han hallado en rocas sedimentarias

de Francia y Alemania.

Entre las mantas, los peces sierra y las rayas, como Spathobathys, éstas fueron las primeras en aparecer.

SUBCLASE ELASMOBRANQUIOS



SCLERORHYNCHUS

CARACTERÍSTICAS: Hacia finales del Cretácico, las mantas evolucionaron a partir de las rayas. Sclerorhynchus fue una manta primitiva, de las primeras que evolucionaron, aunque su aspecto era similar al de los modernos peces sierra. Se caracterizaba por tener un cuerpo alargado y aplastado, provisto de dos anchas aletas pectorales y un larguísimo rostro dentado, como el de los actuales peces sierra. También estaba provisto de dos aletas dorsales muy retrasadas y su aleta caudal era pequeña.

Batiendo sus alas pectorales nadaba a pocos centímetros de lecho marino y buscaba su alimento en los fondos blandos

poco profundos.

TALLA: Hasta 1 metro de longitud.

ALIMENTACIÓN: Se alimentaba de crustáceos (principalmente camarones) y peces óseos planos que vivían semienterrados en los fondos arenoso-limosos, a los que desenterraba cuando removía el fondo con su largo hocico dentado.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Vivió a finales del Cretácico en los mares que hoy comprenden África, Asia y Norteamérica. Sus restos fósiles se han hallado en Marruecos, Líbano y Texas.

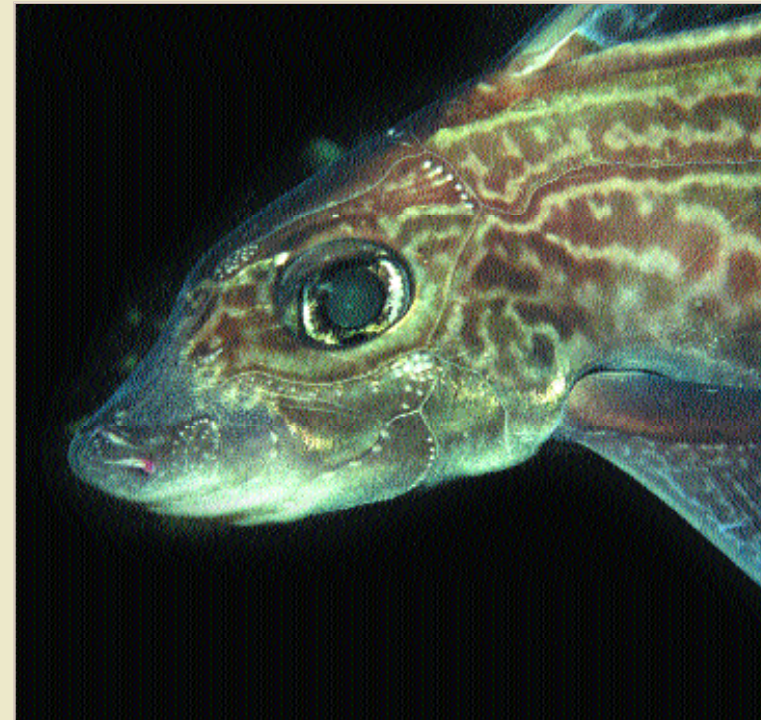
LA EVOLUCIÓN DE LOS PECES

LAS PRIMERAS QUIMERAS

LA LLEGADA DE LAS QUIMERAS (SUBCLASE HOLOCÉFALOS)

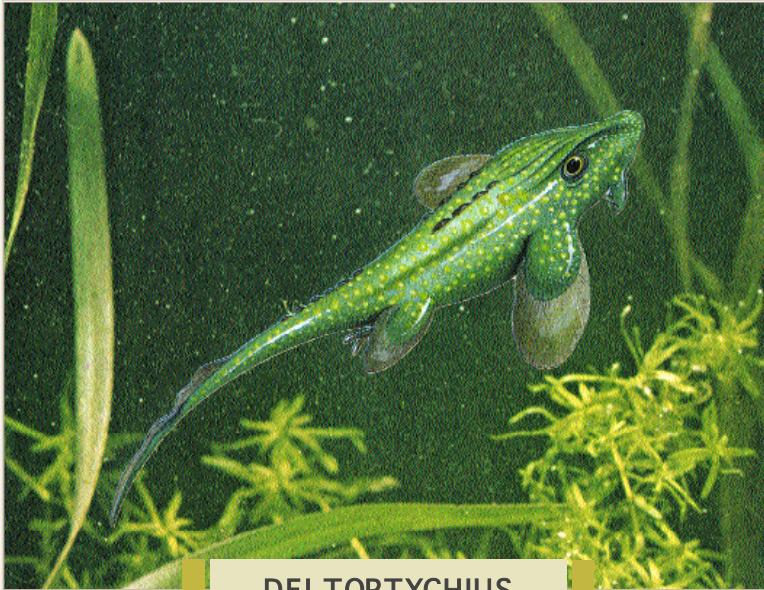
Las quimeras, que constituyen el segundo grupo importante de los peces cartilagosos, (clase Condricios), hicieron su aparición a princi-

pios del Carbonífero, época en la que ya presentaban el mismo aspecto que las quimeras modernas hoy vivientes. Actualmente existen 25 especies, aglutinadas en la subclase Holocéfalos. Todas ellas habitan en aguas profundas.



Chimaera monstrosa, quimera actual descendiente de las primitivas quimeras.

SUBCLASE HOLOCÉFALOS



DELTOPTYCHIUS

CARACTERÍSTICAS: Deltoptychius fue una de las primeras quimeras que evolucionaron a principios del Carbonífero. Su cuerpo tenía todos los rasgos que hoy presentan sus descendientes modernos.

Su cartilaginoso cuerpo es alargado y finaliza en una finísima cola que semeja a un látigo. Sus ojos son grandes, lo que le permitían ver en las profundidades marinas y su boca estaba provista de grandes placas dentarias, en lugar de dientes individuales.

Nadaba flexionando el cuerpo y moviendo hacia los lados su larga cola, mientras extendía sus largas aletas pectorales.

Los paleontólogos estiman que se reproducía poniendo huevos en cápsulas, al igual que hoy lo hacen sus parientes vivos.

TALLA: 45 centímetros de longitud.

ALIMENTACIÓN: Se alimentaba de crustáceos. Sus placas dentarias le servían para triturar las duras conchas y caparazones de estos invertebrados.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Vivió a finales del Carbonífero en los mares que hoy comprende Europa. Sus restos fósiles se han hallado en Irlanda y Escocia.

SUBCLASE HOLOCÉFALOS



ISCHYODUS

CARACTERÍSTICAS: Ischyodus se caracterizaba por presentar un cuerpo alargado que iba disminuyendo de grosor a medida que se aproxima a la cola hasta finalizar en una punta muy fina, en forma de látigo. Sus ojos eran grandes y los labios curvados. También estaba provisto de una aleta dorsal grande, en cuya parte delantera aparecía una espina, y dos aletas pectorales con forma de abanico.

Con más de 150 millones de años de antigüedad, Ischyodus era prácticamente idéntico en aspecto, forma y tamaño, a la actual Chimera monstruosa que habita en las aguas profundas del Atlántico, incluido el Golfo de Bizkaia, y el Mediterráneo. En ella, la espina de su aleta dorsal, estaba

conectada con glándulas venenosas, detalle que carecía su antecesor Ischyodus.

TALLA: 1,5 metros de longitud.

ALIMENTACIÓN: Se alimentaba de moluscos y crustáceos. Sus placas dentarias le servían para triturar sus duras conchas y caparazones.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Vivió desde mediados del Jurásico hasta el Paleoceno en los mares que hoy comprenden Europa y Nueva Zelanda. Sus restos fósiles se han hallado en Inglaterra, Francia, Alemania y Nueva Zelanda.

LA LLEGADA DE LOS PECES ÓSEOS

Clase Osteictios

A lo largo de la evolución de los peces, a medida que surgían nuevas especies, el hueso sustituyó al cartílago en las nuevas líneas de peces, como es el caso de los Osteictios o peces óseos.

Hace unos 400 millones de años evolucionaron dos grupos principales (o subclases) de peces óseos, a partir de un ancestro común. Ambos se distinguen por la disposición del esqueleto óseo que forma la estructura de las aletas. Uno de estos grupos o subclase fue la de los primitivos peces de "aletas radiadas" o Actinoptergios, que abarca la mayoría de los peces óseos actuales, y los "peces de aletas camosas" o Sarcoptergios que fueron los antepasados de los primeros animales terrestres.

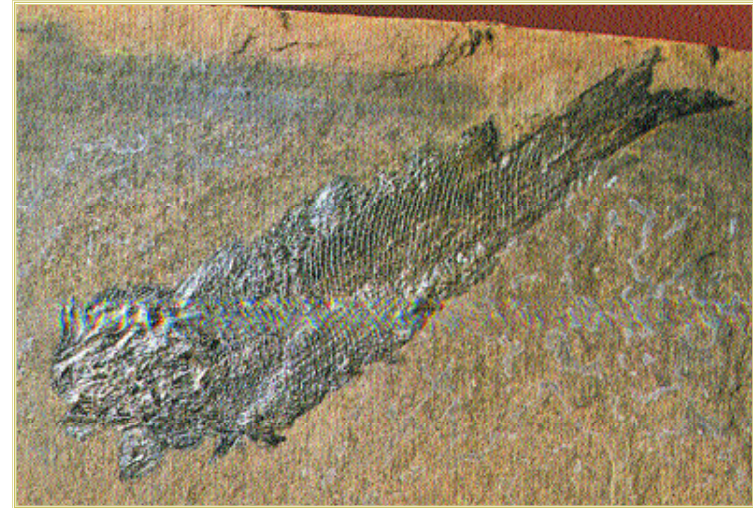
Los peces óseos constituyen el mayor éxito evolutivo en la historia de los vertebrados. Más de 22.000 especies conocidas viven en la actualidad en las aguas dulces y saladas de todo el mundo.

Además, sus descendientes, en forma de anfibios, reptiles, aves y mamíferos, han colonizado las tierras de todo el planeta. Todos los peces óseos se caracterizan por poseer un esqueleto compuesto por hueso. El proceso de osificación, es decir, de sustitución del cartílago por hueso, se produjo de forma bastante repentina durante el transcurso de la evolución. Estuvo precedido por el depósito de una fina película de hueso sobre los cartílagos que constituían el cráneo y la columna vertebral de los peces sin mandíbula o Agnatos y los peces cartilaginosos.

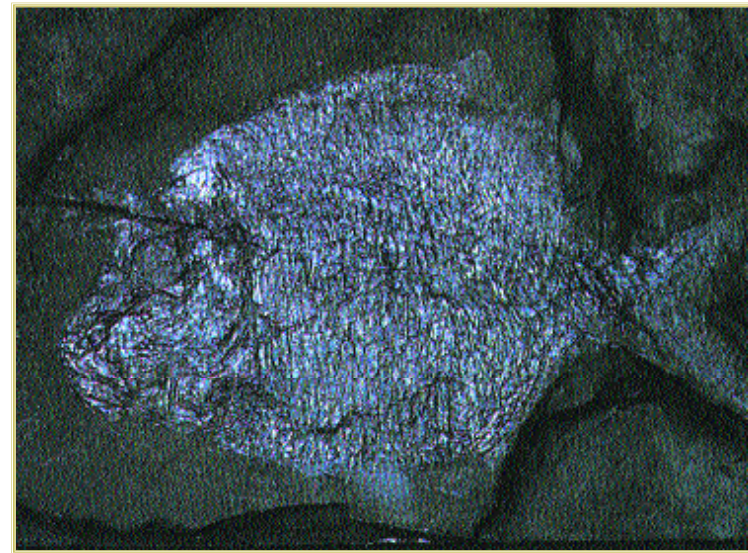
La osificación llegó un poco más lejos en el caso de los Acanthodios (tiburones con espinas), que se dotaron de grandes placas óseas en la piel que cubrían los arcos de sus agallas y cintura torácica, como lo harían más adelante en los peces óseos. Esta característica, junto con muchas otras, ha hecho deducir a los paleontólogos que los Acanthodios estaban estrechamente emparentados con el antepasado de los Osteictios.



Fósil de *Paranguila*. Este pez vivió en el Eoceno Medio, hace 45 millones de años.



Fósil de *Paleoniscus freieslebeni*. Vivió durante el Pérmico y medía 20 cm.



Fósil de *Platysomus*. Vivió durante el Pérmico y llegó a alcanzar 26 cm.

LOS ACTINOPTERIGIOS

Subclase Actinopterigios

Los Actinopterigios, primitivos peces de aletas radiadas, son la subclase a la que pertenecieron los primeros peces óseos. Una gran diversidad de peces, primero marinos y más adelante de agua dulce, evolucionaron hace unos 400 millones de años. Actualmente, este antiguo grupo sobrevive en el vasto y diversificado conjunto de los Teleósteos modernos, así como en otros representantes menos abundantes de esta subclase: el esturión, el pez espátula, el amia y la aguja de mar.

El rasgo característico de todos los actinopterigios, tanto fósiles como vivientes, es el esqueleto de radios óseos paralelos que forma la estructura de las aletas, de ahí el nombre de "*peces de aletas radiadas*". En los Actinopterigios primitivos, las aletas eran bastante rígidas pero en las formas posteriores, más avanzadas, las aletas se fueron haciendo más flexibles, hasta llegar a los apéndices sumamente móviles que caracterizan a los peces óseos modernos.

Paralelamente a estos cambios en las aletas, se produjeron otras transformaciones en la evolución de los peces de aletas radiadas hacia los

modernos Teleósteos. A partir del par de sacos aéreos de los peces primitivos se desarrolló una vejiga natatoria, órgano que permite al pez controlar el nivel de flotación. Las pesadas escamas fueron sustituidas por un revestimiento escamoso más ligero y flexible, y la cola se volvió simétrica, con lóbulos de igual longitud, para proporcionar un impulso uniforme.

La clasificación de los peces óseos es extremadamente compleja. Existen varias docenas de órdenes, entre los cuales hemos seleccionado cinco para ilustrar la evolución del grupo.

PALEONÍSCIDOS, PRIMEROS PECES ÓSEOS

Los Paleoniscidos fueron los primeros peces óseos que se conocen. Hicieron su aparición en los mares de finales del Silúrico hace más de 400 millones de años. Evolucionaron rápidamente y muchos grupos colonizaron los lagos y los ríos de todo el mundo.

Hacia fines de la era Paleozoica, estos peces primitivos (agrupados a menudo bajo el nombre de Condrósteos) se diversificaron en numerosos tipos nuevos, como los



Fósil de *Leptodepis*.

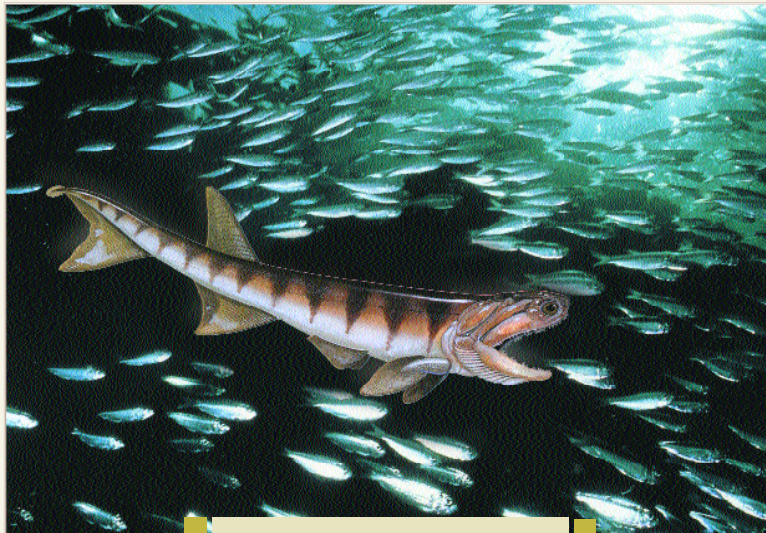
Semiootiformes, los Picnodontiformes, los Aspidorrinquiformes o los Neopterigios, a partir de los cuales surgieron los Teleósteos.

Los rasgos típicos de los Actinopterigios primitivos eran la posesión de unas escamas óseas gruesas y articuladas entre sí, una

única aleta dorsal situada en la parte trasera del cuerpo y una cola asimétrica, como la de los tiburones.

Entre los representantes más típicos figura *Cheirolepis*, *Moythomasia*, *Canobius*, *Plaeoniscum*, *Platysomus*, *Saurichtys*, *Perleidus*, *Lepidotes*, *Pycnodus* o *Aspidorhynchus*.

CLASE OSTEICTIOS



CHEIROLEPIS

CARACTERÍSTICAS: Cheirelepis se caracterizaba por tener un cuerpo alargado, fusiforme y aerodinámico, provisto de diminutas escamas romboides dispuestas en filas diagonales, como las de los peces Acanthodios que surgieron en el Silúrico.

Estas escamas estaban recubiertas de un peculiar esmalte denominado ganoína, de ahí el nombre de peces ganoideos, con el que también se conoce a los Paleoniscidos.

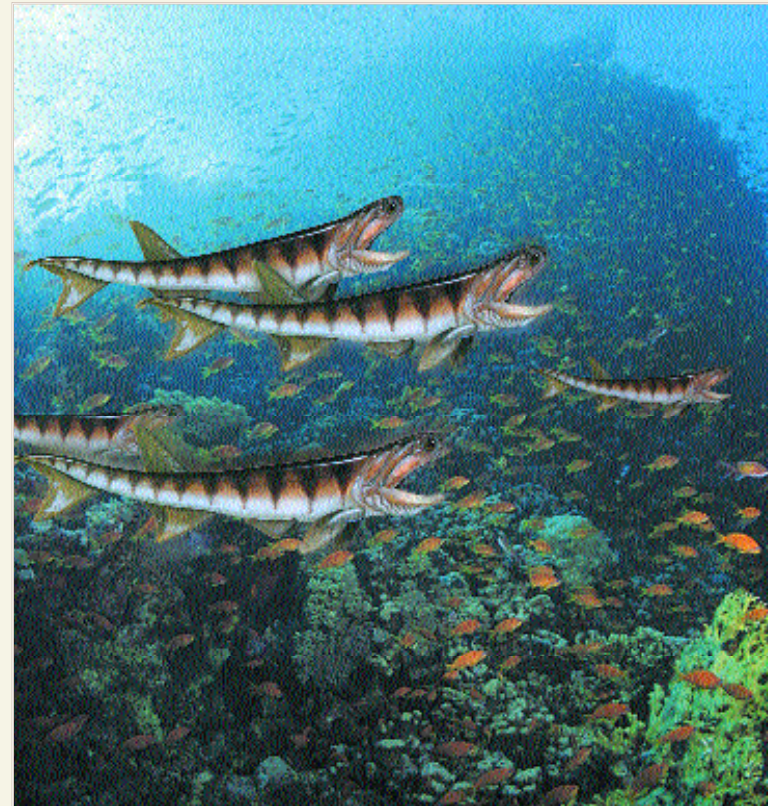
Como todos ellos, Cheirelepis estaba dotado de unos grandes ojos, detalle que hace pensar a los paleontólogos que le han estudiado, que este pez capturaba a sus presas guiándose por el sentido de la vista.

Sus grandes mandíbulas estaban provistas de numerosos dientes muy afilados y podían abrirse un tamaño de hasta dos tercios su longitud.

El lóbulo superior de su cola era muy alargado y estaba revestido por una fila de grandes escamas, que le aportaban dureza, logrando así obtener más fuerza de propulsión durante los movimientos de flexión que realizaba para nadar. Estas escamas constituyen un rasgo único de todos los peces Actinoptergios primitivos, es decir sólo se han hallado en Cheirelepis.

Su cola, vuelta hacia arriba, cumplía la función de inclinar hacia abajo su cuerpo. Para compensar esto, sus aletas pectora-

CLASE OSTEICTIOS



les y pélvicas hacían la función de deslizadores, levantando la parte delantera del cuerpo de este pez, mientras que sus grandes aletas anal y dorsal, le conferían estabilidad.

TALLA: Con un tamaño de 50-55 centímetros de longitud total, este pez fue uno de los mayores del grupo al que pertenecía, los Paleoniscidos.

ALIMENTACIÓN: Cheirelepis fue un ágil predador de agua dulce que se alimentaba de otros peces más pequeños de los ríos y lagos devónicos.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Vivió desde mediados hasta finales del Devónico en las aguas dulces de Europa y Norteamérica. Sus restos fósiles han sido hallados en Escocia y Canadá.

CLASE OSTEICTIOS



MOYTHOMASIA

CARACTERÍSTICAS: Moythomasia vivió junto con Cheireolepis en las aguas dulces del Devónico. Su rasgo característico más importante lo constituía un nuevo tipo de escama ganoidea que sólo la poseían los peces Actinopterigios primitivos. Cada una de las escamas de su cuerpo tenía, en su borde superior, una proyección que se encastraba en una indentación del borde inferior de la escama que estaba situada justamente por encima de ella. De este modo, todas sus escamas estaban articuladas entre sí, formando una especie de "malla" protectora.

Este pez tenía un cuerpo alargado una

aleta caudal muy alargada y una única aleta dorsal, así como dos aletas pectorales muy bajas, situadas en su zona ventral, dos aletas pélvicas y una anal.

Tenía también unos grandes ojos que le servían para detectar a sus presas.

Durante el Devónico, los Paleoniscidos evolucionaron en una gran variedad de formas hasta que llegaron a ser, a finales de la Era Paleozoica, los peces de agua dulce más abundantes y diversificados.

TALLA: Entre 8 y 9 centímetros de longitud total.

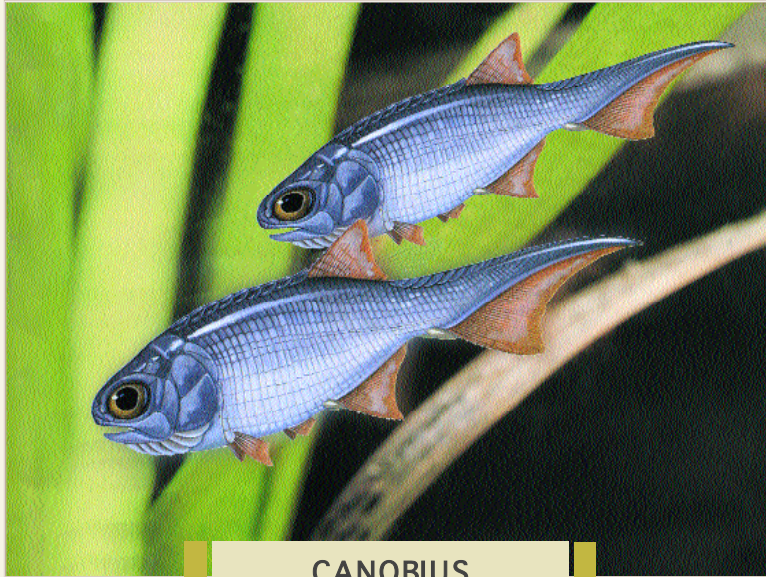
CLASE OSTEICTIOS



ALIMENTACIÓN: Cheireolepis se alimentaba de larvas y huevos de otros peces, así como de pequeños insectos y moluscos acuáticos.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Vivió desde mediados hasta finales del Devónico en las aguas dulces (ríos y lagos) de Europa y Australia. Sus restos fósiles han sido hallados en Alemania y Australia occidental.

CLASE OSTEICTIOS



CANOBIUS

CARACTERÍSTICAS: Canobius fue un diminuto pez alargado, provisto de una robusta cola, cuyo cráneo presentaba un nuevo cambio evolutivo. Los huesos de sus mejillas y los hiomandibulares, que unían sus maxilares superiores con la caja craneana, habían adoptado una posición vertical. De este modo, sus mandíbulas estaban suspendidas verticalmente por debajo de la caja craneana, en vez de oblicuamente, como tenían los demás Paleoniscidos, orden al que pertenecía.

Esta nueva adaptación permitió a este pez abrir más la boca, mientras que las

cámaras de sus agallas, que se encontraban detrás de las mandíbulas, se podían expandir enormemente.

Esta innovación afectaba tanto a la respiración del pez, como a su alimentación, ya que al poder abrir tanto su boca, el volumen de agua que podía pasar por sus agallas era mayor. De este modo podía tomar más oxígeno del agua y aumentar así su actividad.

TALLA: Entre 7 y 8 centímetros de longitud total.

ALIMENTACIÓN: Los paleontólogos estiman que Canobius se nutría princi-

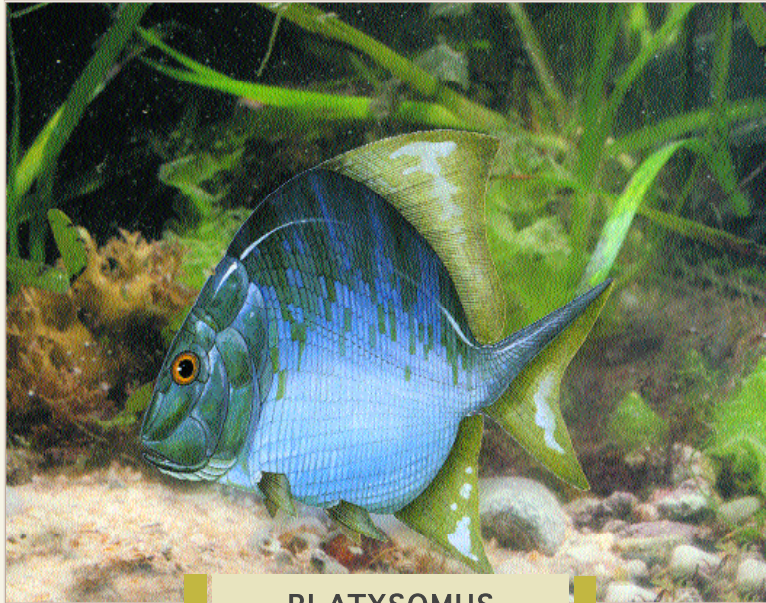
CLASE OSTEICTIOS



palmente de minúsculos organismos planctónicos que atrapaba haciendo circular agua por su enorme boca. Estos organismos quedaban retenidos en los minúsculos dientecillos que revestían sus agallas.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Vivió a principios del Carbonífero en las aguas dulces (ríos, lagos y lagunas) de Europa. Se han hallado restos fósiles de este pez en rocas de Escocia que datan de esta época.

CLASE OSTEICTIOS



PLATYSOMUS

CARACTERÍSTICAS: Platsomus se caracterizaba por tener un cuerpo en forma de disco, como los actuales peces disco que viven en el Amazonas. Al parecer, algunos miembros del orden de los Paleoniscidos, adquirieron esa forma. Su abombado cuerpo estaba bordeado, en su parte trasera, por unas grandes y ensanchadas aletas dorsales y anales, mientras que las aletas pectorales y pélvicas eran diminutas. Esta anatomía recuerda también al actual pez murciélagos que puebla los arrecifes coralinos.

Los paleontólogos, tras estudiar este fósil, han llegado a la conclusión de que

Platsomus nadaba flexionando su cuerpo de un lado a otro, en un lento desplazamiento de balanceo, y que es muy probable que mantuviera una dirección bastante recta, puesto que su cola era simétrica y tenía forma de horquilla. No obstante, la mayor parte de la fuerza propulsora la obtenía a través del lóbulo superior de su cola, que estaba endurecido por varias filas de gruesas escamas, fuertemente adheridas a su cuerpo.

TALLA: Entre 17 y 18 centímetros de longitud total.

ALIMENTACIÓN: Los paleontólogos

CLASE OSTEICTIOS

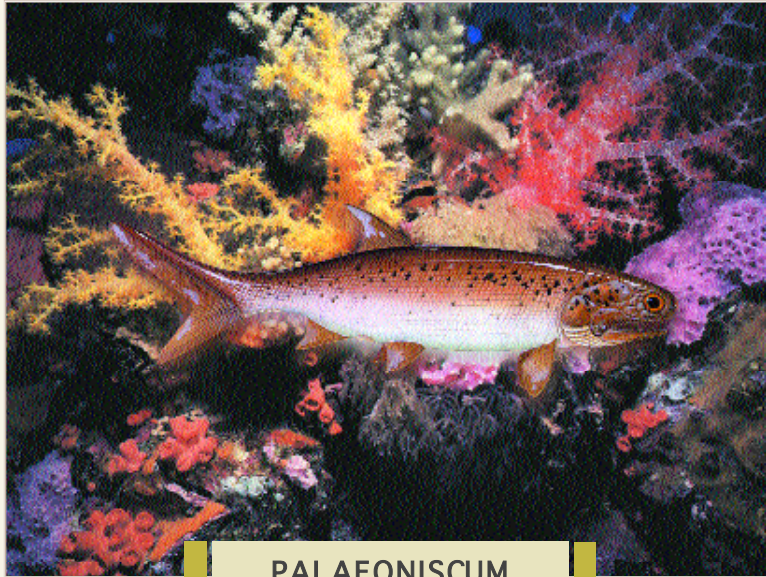


estiman que muy probablemente, Platsomus se alimentaba de plancton. Han llegado a esta conclusión porque sus mandíbulas, al igual que las de Canobius, estaban suspendidas verticalmente en su caja craneana, lo que le permitía abrir mucho la boca y expandir las cámaras de sus agallas. Este tipo de adaptación tuvo que tener la finalidad de posibilitarle la ali-

mentación planctónica.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Vivió desde principios del Carbonífero hasta finales del Pérmico, tanto en las aguas saladas, como en las dulces de todo el mundo. Al igual que la actual anguila o la platija, era un pez eurialino que soportaba bien los cambios de salinidad.

CLASE OSTEICTIOS



PALAEONISCUM

CARACTERÍSTICAS: Este pez se caracterizaba por presentar un cuerpo fusiforme y aerodinámico, provisto de una elevada aleta dorsal y una aleta caudal robusta y con forma de horquilla. Ante estos rasgos morfológicos no es de extrañar que fuese un ágil y rápido nadador y depredador de otros peces óseos de las aguas continentales de finales del Pérmico.

Sus mandíbulas estaban provistas por numerosos y afilados dientes, que eran constantemente sustituidos por otros nuevos. Cuando se desgastaban o caían, en su lugar aparecía otro diente nuevo. Así durante toda la vida del pez.

Al igual que los Actinoptergios arcaicos, subclase a la que pertenecía, Palaeoniscum estaba dotado de dos sacos aéreos que conectaban con su garganta, los cuales se podían hinchar para cumplir la función de primitiva vejiga natatoria (sistema de flotación que poseen los peces óseos avanzados).

TALLA: Entre 25 y 30 centímetros de longitud total.

ALIMENTACIÓN: Palaeoniscum fue un ágil predador de agua dulce que se alimentaba de otros peces más pequeños.

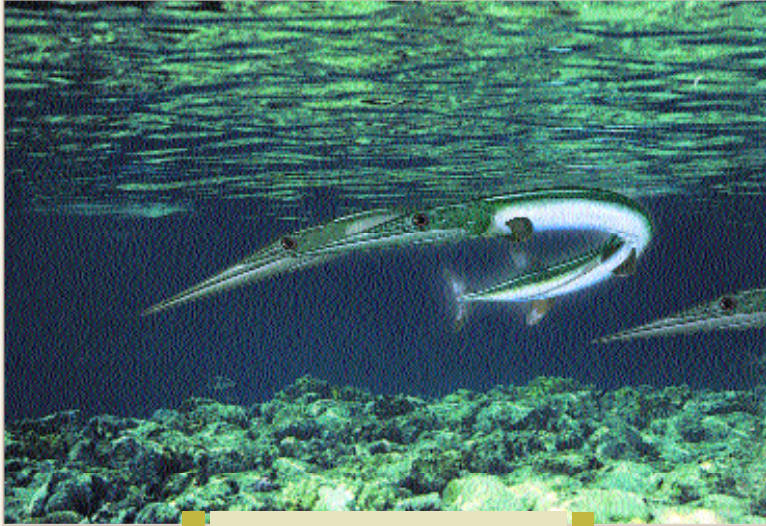
CLASE OSTEICTIOS



¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Vivió a finales del Pérmico en las aguas dulces de Europa, Groenlandia y

Norteamérica. Sus restos fósiles han sido hallados en Inglaterra, Alemania.

CLASE OSTEICTIOS



SAURICHTHYS

CARACTERÍSTICAS: Saurichthys se caracterizaba por tener un cuerpo anguiliforme y unas mandíbulas muy alargadas, en forma de pico, cuya longitud era casi la tercera parte del total de su cuerpo. Por ello su aspecto debía de ser muy similar al de los actuales peces aguja, solo que a diferencia de éstos, Saurichtchys vivía en las aguas dulces. También debió ser un buen nadador, si tenemos en cuenta la disposición simétrica de sus aletas y la considerable reducción del revestimiento de sus escamas óseas.

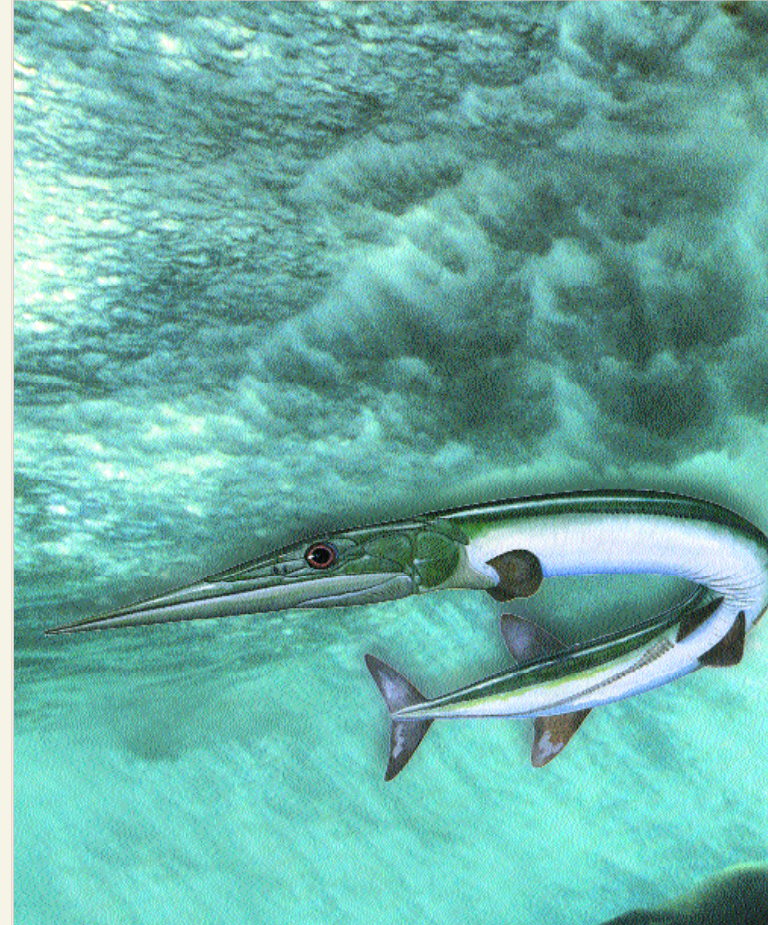
Sus aletas dorsal y anal estaban situadas en posición muy posterior, es decir, en la parte trasera de su cuerpo, muy cerca de su cola, que

era asimétrica.

Los paleontólogos consideran que fue un feroz depredador de agua dulce, que muy probablemente permanecía inmóvil, semiescondido entre las plantas acuáticas, al acecho de sus presas. Así en el momento en que un pequeño pez se le aproximaba, salía disparado hacia él con las mandíbulas abiertas y lo engullía de forma fulminante. Después volvía a camuflarse inmóvil entre la vegetación del lecho del río o lago. En el que pasaba su existencia.

TALLA: Este primitivo pez, podía alcanzar una longitud total de un metro.

CLASE OSTEICTIOS



ALIMENTACIÓN: Saurichtys fue un ágil predador de agua dulce que se alimentaba de otros peces más pequeños de los ríos y lagos Triásicos.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Vivió desde principios hasta mediados del Triásico en los ríos y lagos de todo el mundo.

ORDEN NEOPTERIGIOS



PERLEIDUS

CARACTERÍSTICAS: Perleidus fue un pez Neopterigio que evolucionó a partir de los peces Paleoniscidos, sus inmediatos antepasados, y vivió durante los 35 millones de años del período Triásico.

Poseía un cuerpo fusiforme y una cabeza grande, provista de unas robustas mandíbulas repletas de agudos dientes que podían abrirse ampliamente, gracias a la suspensión vertical de su caja craneana, conquista evolutiva que ya adquirieron sus antepasados recientes, los

Paleoniscidos.

Un rasgo importante de Perleidus fue la flexibilidad que tenían sus aletas pectorales y su aleta anal, gracias a que había reducido el número de radios óseos de cada aleta y al engrosamiento de la base de estos radios, así como a la alineación de los soportes óseos en el interior de su cuerpo. Estas aletas móviles, junto a su cola casi simétrica, permitían a Perleidus una gran movilidad en los desplazamientos, logrando una ágil natación y un gran dominio del medio acuático.

ORDEN NEOPTERIGIOS



TALLA: Alcanzaba un tamaño de unos 13-14 centímetros de longitud total.

ALIMENTACIÓN: Era un depredador de agua dulce que se nutría de huevos, larvas y pequeños peces, así como de insectos

que capturaba en los ríos y lagos triásicos.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Vivió desde principios hasta mediados del Triásico en las aguas continentales de todo el mundo.

ORDEN NEOPTERIGIOS



LEPIDOTES

CARACTERÍSTICAS: Lepidotes fue un pez de cuerpo alargado, perteneciente a la línea evolutiva de los Semionótidos, que se caracterizaba por haber desarrollado un nuevo logro evolutivo en su mecanismo mandibular, el cual le permitía alimentarse de forma distinta a la de sus predecesores.

Este pez había desarrollado, en su maxilar superior, unos huesos que eran más cortos y no estaban conectados con los huesos de las mejillas, con los que previamente habían esta-

do fusionados.

Los paleontólogos deducen que esta nueva adaptación, confería más movilidad y permitía a Lepidotes poseer la boca en forma de tubo (como las actuales carpas o barbos), y succionar a sus presas desde cierta distancia, en vez que tragarlas desde muy cerca, como habían tenido que hacer los anteriores peces.

TALLA: Unos 30 centímetros de longitud total.

ORDEN NEOPTERIGIOS



ALIMENTACIÓN: Se alimentaba de otros peces más pequeños a los que engullía succionndolos gracias a la adaptación de sus mandíbulas.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Vivió desde finales del Triásico hasta principios del Cretácico en las aguas dulces de todo el mundo.

Hacia finales de la Era Paleozoica, muchas especies nuevas de peces Actinopterigios evolucionaron a partir de los Paleoniscidos marinos. Fueron los Neopterigios, unos peces, como Lepidotes, que poseían muchos rasgos que se han conservado hasta los peces óseos que viven en la actualidad, descendientes de este grupo.

ORDEN NEOPTERIGIOS



DAPEDIUM

CARACTERÍSTICAS: Dapedium fue otro pez miembro de los Semionotidos, que se caracterizó por tener un cuerpo redondeado, similar al de las actuales pirañas, el cual se estabilizaba gracias a sus anchas aletas dorsal y anal, situadas en la parte trasera de su dorso y vientre.

Todo él aparecía recubierto de gruesas escamas protectoras, que tenían una capa exterior de esmalte.

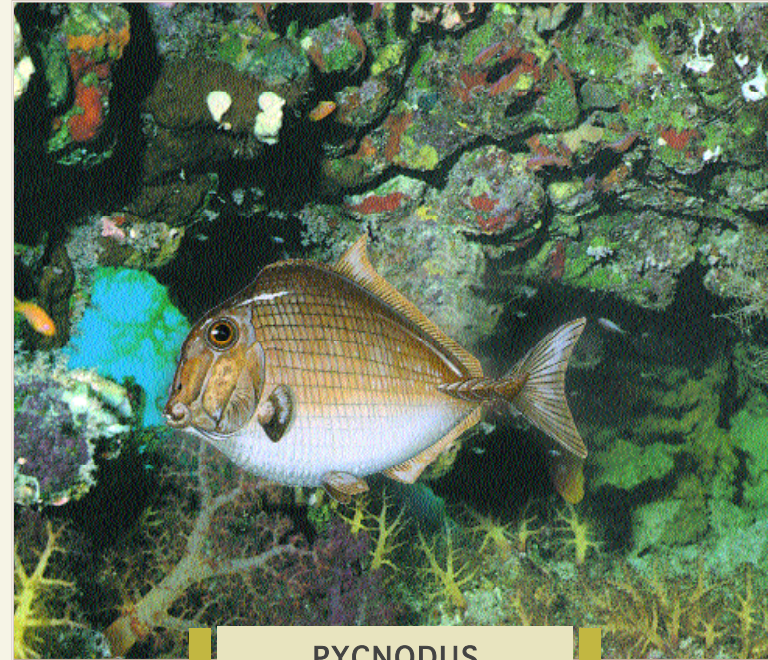
Su boca era más bien pequeña y proporcionada, pero estaba provista de largos y afilados dientes en la parte delantera y romos y moledores dientes en el paladar. Sus mandíbulas eran cortas, al igual que su cola.

TALLA: 35 centímetros de longitud.

ALIMENTACIÓN: Los paleontólogos estiman, tras estudiar la dentadura de este pez y el aspecto de su cuerpo, que probablemente se alimentaba de moluscos que atrapaba en los lentos desplazamientos que realizaba a través de los arrecifes coralinos que ya poblaban los mares de principios de la Era Mesozoica.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Vivió desde finales del Triásico hasta principios de Jurásico en los mares que hoy comprenden Asia y Europa. Sus restos fósiles se han hallado en La India y en Inglaterra.

ORDEN PICNODÓNTIDOS



PYCNODUS

CARACTERÍSTICAS: Pycnodon se caracterizaba por tener un cuerpo redondeado con forma discoidal, semejante al del actual pez cirujano que vive en los arrecifes de coral. Su boca era pequeña y estaba provista de dientes moledores, con los que trituraba las duras conchas de los moluscos de los que se alimentaba en las aguas poco profundas de los arrecifes coralinos en los que vivió.

Poseía un pedúnculo caudal sumamente fino y una aleta dorsal y anal muy retrasada que le conferían estabilidad, al igual que a Dapedium.

Este pez perteneció a otro grupo de

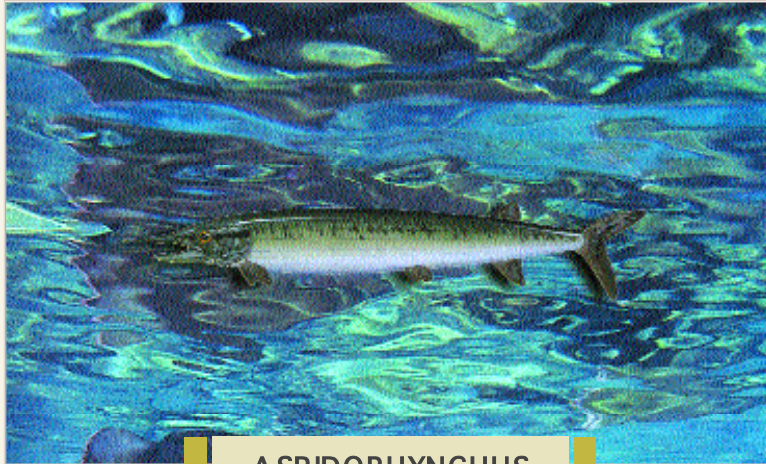
Actinopterygios conocido con el nombre de Picnodontidos (Picnodontiformes).

TALLA: Pycnodon fue un pequeño pez coralino que no llegó a superar los 12-13 centímetros de longitud total.

ALIMENTACIÓN: Se alimentaba de erizos de mar, corales y moluscos de concha dura que encontraba entre las anfractuosidades de los arrecifes coralinos poco profundos que constituían su hogar.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Vivió desde mediados del Cretácico hasta mediados del Eoceno en los mares que hoy comprenden Asia y Europa. Sus restos fósiles se han hallado en La India, en Inglaterra y en Italia.

ORDEN ASPIDORRÍNQUIDOS



ASPIDORHYNCHUS

CARACTERÍSTICAS: Perteneciente al orden de los Aspidorrinquiformes, Aspidorhynchus se caracterizaba por tener un cuerpo alargado y repleto de gruesas escamas, al igual que la aguja de mar de Norteamérica, aunque no tiene ningún vínculo evolutivo con ella.

Estaba muy bien adaptado para desplazarse velozmente por el agua. Su cola asimétrica, lo propulsaba con fuerza, mientras que sus aletas dorsal y anal, le aportaban estabilidad y las dos aletas pectorales y dos pélvicas mantenían su dirección.

Su mandíbula inferior poseía afilados dientes, mientras que el maxilar superior carecía de ellos y se había transformado en una larga aguja.

TALLA: Podía alcanzar una longitud total de 60 centímetros.

ALIMENTACIÓN: Fue un ágil predador marino que se alimentaba de otros peces más pequeños y de diminutos calamares.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Vivió desde mediados del Jurásico hasta finales del Cretácico en los mares que hoy comprenden la Antártida y Europa. Sus restos fósiles se han hallado en Francia, Alemania e Inglaterra.

Aspidorhynchys y los parientes los Aspidorínquidos, estaban estrechamente relacionados con los modernos peces óseos, los Teleósteos. Los paleontólogos estiman que es muy probable que hubieran compartido un

ORDEN ASPIDORRÍNQUIDOS



Los primeros peces

antepasado común. En la actualidad aún sobre vive una especie de pez perteneciente a este

orden primitivo de los Aspidorínquidos, el Amia calva, que puebla los ríos de Norteamérica.

LOS MODERNOS PECES ÓSEOS

LOS TELEÓSTEOS

Orden Teleósteos

Los Teleósteos son en el grupo de vertebrados de mayor éxito, en cuanto a abundancia, entre todos los que existen. (En comparación hay unas 4.020 especies vivientes de mamíferos, 8.650 especies de aves, 4.000 especies de reptiles y 2.550 de anfibios).

En cuanto a diversidad de formas y modos de vida, los Teleósteos superan a todos los demás seres marinos. Abarcan desde predadores de gran agilidad, como la barracuda, hasta perezosos habitantes del fondo, como los lenguados y las platijs, y desde habitantes de la superficie del Océano, como los peces voladores del Atlántico, hasta los moradores de las profundidades.

Los Teleósteos modernos constituyen la culminación de una escala evolutiva que avanzó en una serie de pasos de un grupo de Actinopterigios a otro. Esta progresión comenzó a finales del Silúrico, con la aparición de los Paleoniscidos. Sus pesadas escamas, sus aletas rígidas y sus colas asimétricas, dieron paso a las escamas más finas de los Neopterigios, y

a sus mandíbulas flexibles y colas casi simétricas. Estos peces fueron sustituidos a su vez por los Teleósteos, provistos de escamas aún más delgadas, colas simétricas y mandíbulas y aletas sumamente móviles.

Evolución de los Teleósteos

Los Teleósteos hicieron su aparición en los mares de finales del Triásico, hace unos 220 millones de años. Al principio, eran peces pequeños semejantes a arenques, con colas simétricas y mandíbulas flexibles, como las de los Neopterigios avanzados, como *Aspidorhynchus*. Pero a mediados del período Cretácico, los Teleósteos experimentaron una fase explosiva en su evolución que dio lugar a peces más avanzados, como el salmón o la trucha que viven en la actualidad.

Estos peces se diversificaron rápidamente, y hacia finales del Cretácico y principios de la Era Terciaria tuvo lugar otra explosión evolutiva que dio origen a los Teleósteos más avanzados hoy vivientes, los Teleósteos de radios espinosos del tipo de los meros o las percas.



Fósil de *Pholidophorus*.

HYPSOCORMUS

CARACTERÍSTICAS: Los paleontólogos no pueden asegurar si Hypsocormus perteneció al grupo de los peces Neopterigios evolutivamente avanzados, o si, por el contrario, perteneció al grupo de los Teleósteos primitivos, ya que su línea divisoria, sus rasgos y diferencias, resulta aún incierta para la ciencia.

Hypsocormus fue un ágil predador carnívoro que pudo haber pertenecido a cualquiera de los dos grupos, ya que presentaba a la vez rasgos avanzados y primitivos. Por ejemplo tenía la pesada y primitiva coraza de sus ancestros Paleoniscidos, compuesta por escamas romboides recubiertas de esmalte, pero eran unas escamas bastante más pequeñas que las de sus antepasados, que le otorgaban una mayor movilidad cuando nadaba.

Su cola era simétrica y tenía forma de media luna, semejante a la de un verdel o un chicharro actual, aunque estaba provista de muchos más radios óseos en la estructura de los lóbulos.

Poseía una aleta anal alargada y una sola aleta dorsal, mientras que sus largas aletas pectorales, estaban

situadas en una posición muy baja y a ambos lados del cuerpo, en vez de situarse detrás de sus opérculos. Sus aletas pélvicas, en cambio, eran muy diminutas y estaban ubicadas en la mitad de su vientre.

Pero en contraposición con todos estos rasgos, este pez poseía unas mandíbulas bastante avanzadas, ya que eran flexibles, móviles y estaban provistas de puntos de fijación musculares que aseguraban una fuerte mordedura.

Los huesos de sus maxilares eran largos y estaban completamente repletos de dientes.

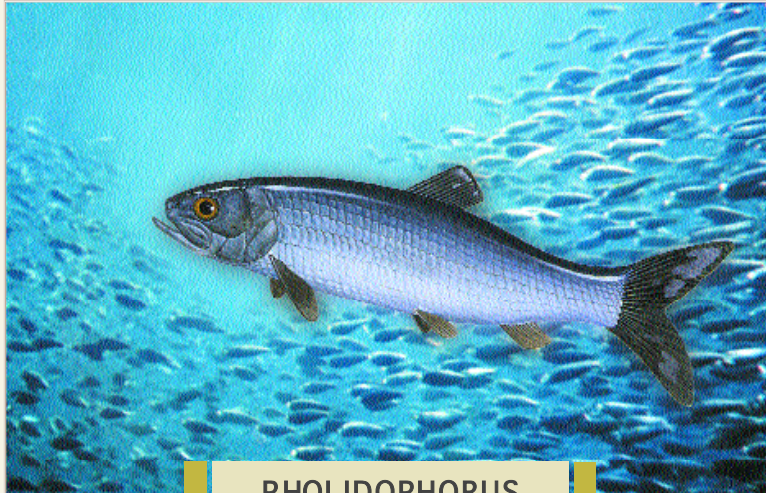
TALLA: Podía alcanzar una longitud total de hasta un metro.

ALIMENTACIÓN: Fue un temido predador marino que se alimentaba de otros peces a los que capturaba con facilidad, dada su gran capacidad natatoria.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Vivió desde mediados hasta finales del Jurásico en los mares que hoy comprenden Europa. Sus restos fósiles se han hallado en Inglaterra y Alemania.



ORDEN TELEÓSTEOS



PHOLIDOPHORUS

CARACTERÍSTICAS: Pholidophorus poseía un cuerpo alargado y fusiforme, muy bien adaptado a la natación, que recuerda mucho a las actuales sardinas.

Sin embargo, a pesar de su aspecto de pez moderno, lo cierto es que era un pez óseo primitivo, ya que su cuerpo aún estaba revestido de pesadas escamas esmaltadas, como las de los peces ganoideos, tipo Cheirolepis, y su columna vertebral únicamente se encontraba osificada en algunos tramos, no en todos. Sus sucesores, los Leptolépidos, como Leptolepis, fueron los primeros Teleósteos en poseer la columna vertebral completamente osificada, es decir, compuesta por tejido óseo.

Pholidophorus, perteneciente a la familia de los folidofóridos (*Pholidophoridae*), tenía una cola simétrica, una sola aleta dorsal, que se encontraba hacia la mitad de su dorso; dos aletas pectorales y otras dos pélvicas en la parte ventral. También poseía una pequeña aleta anal, muy cerca de la cola.

Sus ojos eran grandes y sus mandíbulas, muy flexibles, estaban provistas de pequeños y redondeados dienteillos. Ello hace deducir a los paleontólogos que probablemente se alimentaba de organismos planctónicos, principalmente crustáceos, así como de otros peces óseos pequeños.

TALLA: Podía alcanzar una longitud total de hasta 40 centímetros.

ORDEN TELEÓSTEOS



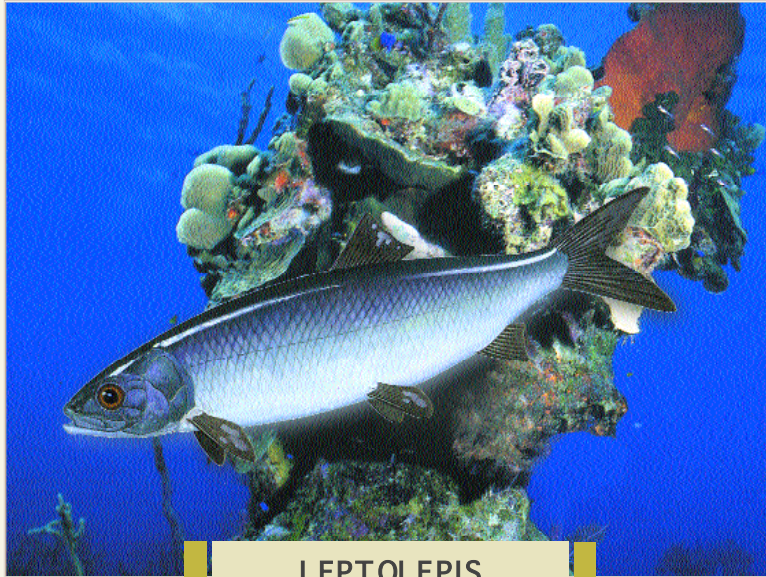
ALIMENTACIÓN: Era un pez gregario y solitario que se desplazaba en busca de alimento, basado en crustáceos planctónicos y diminutos peces óseos.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Vivió desde mediados del Triásico hasta finales del Jurásico en los mares que hoy com-

prenden Europa y África. Sus restos fósiles se han hallado en Tanzania, Kenia, Inglaterra, Alemania, Italia y Rusia.

Está admitido por todos los paleontólogos que Pholidophorus fue uno de los primeros Teleósteos que aparecieron en los mares del Triásico.

ORDEN TELEÓSTEOS



LEPTOLEPIS

CARACTERÍSTICAS: Leptolepis tenía un cuerpo alargado y fusiforme, semejante también al de una moderna sardina y muy parecido a sus antecesores los foliódoridos, pero a diferencia de éstos, vivía y se desplazaba en numerosos grupos. Así obtenía seguridad ante los predadores, mientras se alimentaba de plancton en las aguas superficiales. Esta adaptación a la vida en grupo ha sido deducida por los paleontólogos tras descubrir cientos de estos peces fosilizados en un mismo trozo de roca, en varias ocasiones consecutivas.

Perteneciente a la familia de los

Leptolépidos, Leptolepis era un pez más avanzado que su antecesor Pholidophorus, ya que había desarrollado un esqueleto completamente compuesto por tejido óseo y su cuerpo estaba recubierto de escamas delgadas y redondeadas, carentes de esmalte.

Estos dos avances evolutivos que desarrollaron los Teleósteos facilitaron enormemente la natación. A partir de entonces, la columna vertebral de los peces era poderosa y flexible a la vez, capaz de resistir las presiones generadas por los ondulantes movimientos de sus cuerpos al nadar. Asimismo, las escamas, al ser más finas, aligeraban el

ORDEN TELEÓSTEOS



peso del pez, y su forma redondeada, hacía su cuerpo más aerodinámico.

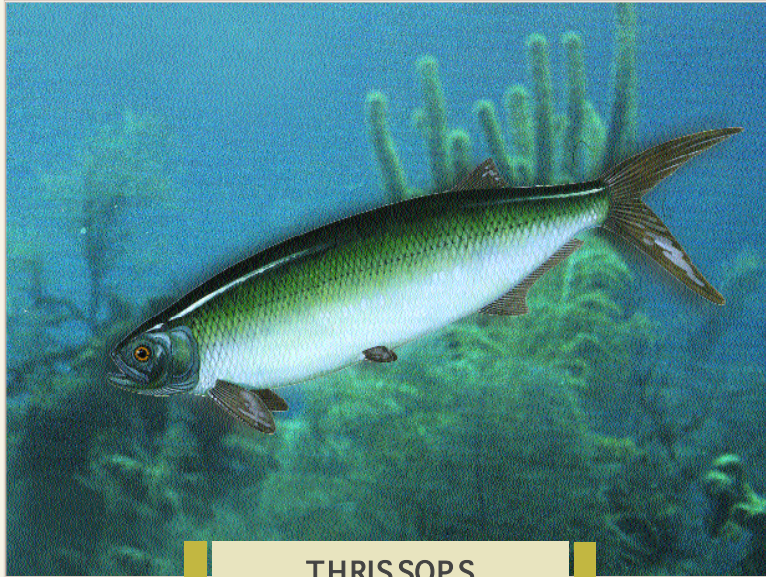
TALLA: Hasta 30 centímetros de longitud.

ALIMENTACIÓN: Se alimentaba de organismos pláctónicos, que filtraba a través de sus branquiespinas.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Vivió desde mediados del Triásico hasta finales del Cretácico en los mares que hoy comprenden África, Europa, Australia y Norteamérica. Sus abundantes restos fósiles se han hallado en Inglaterra, Francia, Austria, Tanzania, Nueva Gales del Sur y Nevada.

Los primeros peces

ORDEN TELEÓSTEOS



THRIASSOPS

CARACTERÍSTICAS: Thriassops tenía un cuerpo alargado y fusiforme, muy bien adaptado a la natación.

Se caracterizaba por tener una cola muy hendida provista de dos lóbulos iguales, lo que facilitaba su desplazamiento a gran velocidad. Sus aletas pélvicas eran pequeñas, por lo que apenas desempeñaban un papel estabilizador de su cuerpo. Quizás para compensar esto, su aleta anal formaba un largo reborde en su parte inferior.

Thriassops tenía un tamaño pequeño, si lo comparamos con algunos de sus parientes, como Xiphactinus, que llegó

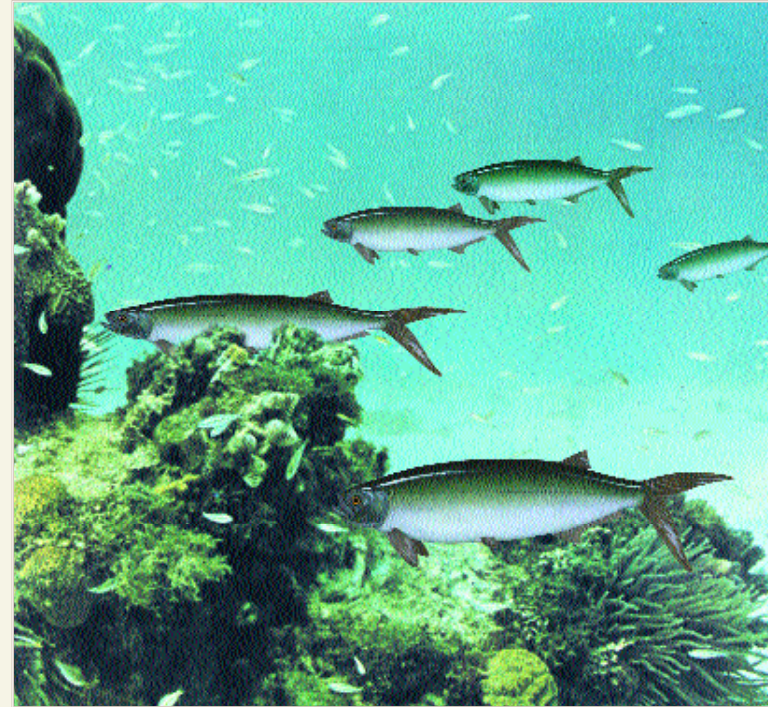
a alcanzar un tamaño de 4 metros, similar al de los mayores tiburones contemporáneos suyos del Cretácico. Los paleontólogos han hallado un fósil de este gigante que tiene en el estómago un pez óseo de 1,8 metros de longitud.

TALLA: Podía alcanzar una longitud total de 60 centímetros.

ALIMENTACIÓN: Fue un depredador marino que se alimentaba de otros peces óseos.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Vivió desde finales del Jurásico hasta finales

ORDEN TELEÓSTEOS



del Cretácico, hace unos 140 millones de años, en los mares cálidos y poco profundos que hoy comprende Europa. Sus restos fósiles se han hallado en Inglaterra, Alemania y Francia.

Los paleontólogos consideran que los actuales peces de agua dulce, conocidos con el nombre de "lenguas de hueso", agrupados en el orden de los Osteoglosiformes, podrían ser los únicos supervivientes de la familia de Thriassops. Estos peces son llamados así por las

placas dentarias que poseen en su robusta lengua, la cual se cierra sobre los dientes del paladar y de esta manera retienen y despedazan a sus presas.

El miembro de los Osteoglosiformes más conocido es el piracurú (*Arapaima gigas*). Se trata del mayor pez hoy viviente de las aguas dulces del mundo. Vive en los ríos de Sudamérica, como el Amazonas y puede alcanzar una longitud de 4 metros y un peso alrededor de 200 kilos.

ORDEN TELEÓSTEOS



PROTOBRAMA

CARACTERÍSTICAS: Protobrama fue un pequeño pez, pariente cercano de Thriassops, caracterizado por tener un cuerpo más bien ovalado y carecer de aletas pélvicas. La parte trasera de su dorso y vientre estaba bordeada por dos largas aletas, la dorsal y la anal, y su cola estaba profundamente hendida.

Tenía las aletas pectorales en una situación muy elevada, casi en el medio de sus flancos, lo que seguramente mejoraba su maniobrabilidad al desplazarse por los fondos coralinos de las aguas poco profundas en

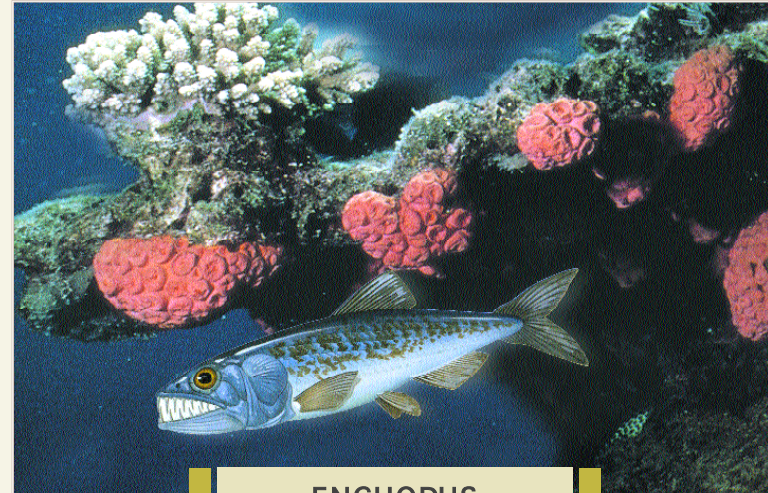
las que vivía.

TALLA: Su tamaño no superaba los 15 ó 16 centímetros de longitud.

ALIMENTACIÓN: Se alimentaba de moluscos, crustáceos, anélidos y alevines de peces que capturaba entre las grietas de los arrecifes coralinos en los que vivía.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Vivió a finales del Cretácico en los mares que hoy comprenden Asia. Sus restos fósiles se han hallado en Líbano.

ORDEN TELEÓSTEOS



ENCHODUS

CARACTERÍSTICAS: Enchodus fue uno de los primeros Teleósteos semejantes al salmón. Se caracterizaba por presentar una cabeza grande y unos ojos muy prominentes, así como un cuerpo ligero y aerodinámico.

Asimismo, tenía unos dientes grandes, alargados y ligeramente recurvados, de manera que cuando cerraba la boca quedaban encastrados, formando una eficaz trampa para sus víctimas.

Estos rasgos morfológicos ha hecho deducir a los paleontólogos que han estudiado a este pez, que muy probablemente era un ágil predador que vivía en mar abierto.

Únicamente poseía una banda de escamas a cada lado del cuerpo y sus aletas pélvicas están muy retrasadas, situadas en posición ventral justo por debajo de su gran aleta dorsal estabilizadora. Las ale-

tas pectorales se encontraban sobre sus flancos, permitiéndole controlar eficazmente sus maniobras natatorias.

TALLA: Su tamaño no superaba los 15 ó 16 centímetros de longitud.

ALIMENTACIÓN: Se alimentaba de pequeños peces que nadaban en las aguas superficiales del Océano.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Vivió desde finales del Cretácico hasta el Paleoceno en los mares poco profundos de todo el mundo.

A finales del Cretácico y durante el principio de la Era Terciaria, tuvo lugar una segunda explosión evolutiva de peces que posibilitó la aparición de los peces óseos avanzados, como el salmón y la trucha actuales, que son supervivientes de esta fase de la evolución piscícola. De sus antepasados descienden todos los tipos modernos de peces óseos (Teleósteos).

LOS OSTARIOFISIOS

CARPAS, BARBOS, TENCAS

A principios de la Era Terciaria, durante el Eoceno, un grupo de peces llamado Ostariofisios, se separó de la línea principal de los Teleósteos

para especializarse a la vida en ríos y lagos, aunque algunos grupos volvieron posteriormente al mar. Actualmente sobreviven más de 6.000 especies, entre ellas las carpas, los barbos, las tencas y los bagres.

HYPSIDORIS

CARACTERÍSTICAS: Hypsidoris fue un pez de aspecto bastante similar a un pez gato moderno.

La estructura de su columna vertebral indica que tenía un agudo sentido del oído (especialmente de los sonidos de alta frecuencia), característico de todos los Ostariofisios de la actualidad.

Esta sensibilidad al sonido es el resultado de una singular especialización de las vértebras que estos peces poseen en la parte delantera de su columna vertebral. Estas vértebras están modificadas para formar una cadena de pequeños huesecillos móviles, que transmiten hacia el oído interno las vibraciones captadas por la vejiga natatoria (que actúa como hidrófono amplificador). Una vez en el oído interno, las vibraciones son interceptadas por el cerebro como procedentes de una víctima potencial o de un posible predator. Estos huesos transmisores del sonido en los peces se denominan aparato de Weber y su función es semejante a la de

la cadena del martillo, el yunque y el estribo en el oído medio de los mamíferos.

Al igual que sus parientes modernos, Hypsidoris poseía una púa en el borde delantero de sus dos aletas pectorales. Estas púas, que le servían como arma defensiva, se erguían por la acción de poderosos músculos, en caso de verse amenazado, al igual que hoy hacen los peces gato o el pez espinoso.

Gracias a su agudo sentido del oído Hypsidoris localizaba a sus presas y se percataba de los peligros que le acechaban. En las aguas turbias y revueltas de los ríos en los que vivía, este sentido era una gran ventaja para su supervivencia.

TALLA: Su tamaño no superaba los 20 centímetros de longitud total.

ALIMENTACIÓN: Se alimentaba principalmente de peces, pero también consumía crustáceos y otros organismos bentónicos a los que detectaba por medio de

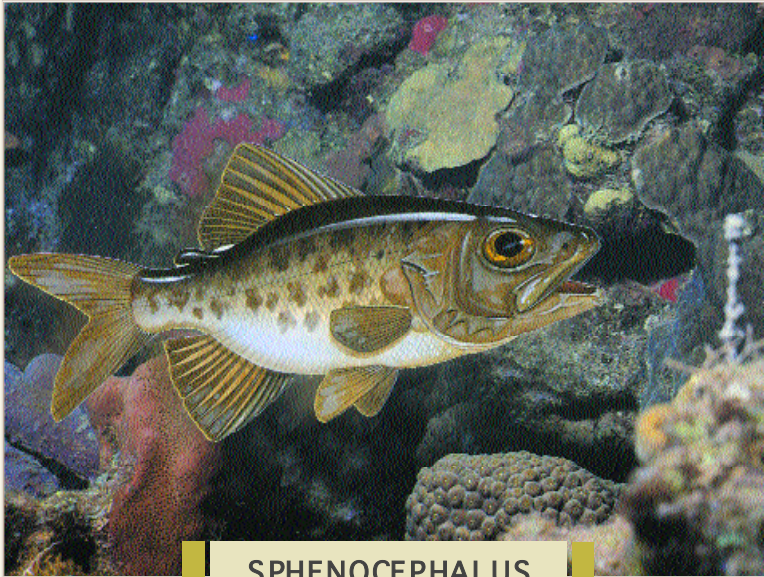


sus largos barbillones, que también informaban al pez si sus presas eran o no comestibles. Estos barbillones eran muy sensibles al tacto y a las sustancias químicas disueltas en el agua.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Vivió

durante el período Eoceno en los ríos y lagos subtropicales del oeste de Norteamérica, hace unos 50 millones de años. Sus numerosos restos fósiles se han hallado en los sedimentos de Green River, en Wyoming, depositados durante el Eoceno.

ORDEN TELEÓSTEOS



SPHENOCEPHALUS

CARACTERÍSTICAS: Sphenocephalus tenía un cuerpo muy similar a la lucio-perca. Poseía una cabeza grande y una mandíbula provista de numerosos dientes muy afilados. Su rasgo más característico era que sus aletas pélvicas se encontraban muy adelantadas, justo por debajo de las aletas pectorales, que estaban en posición bastante elevada.

TALLA: Su tamaño no superaba los 20 centímetros de longitud total.

ALIMENTACIÓN: Se alimentaba de otros peces y alevines.

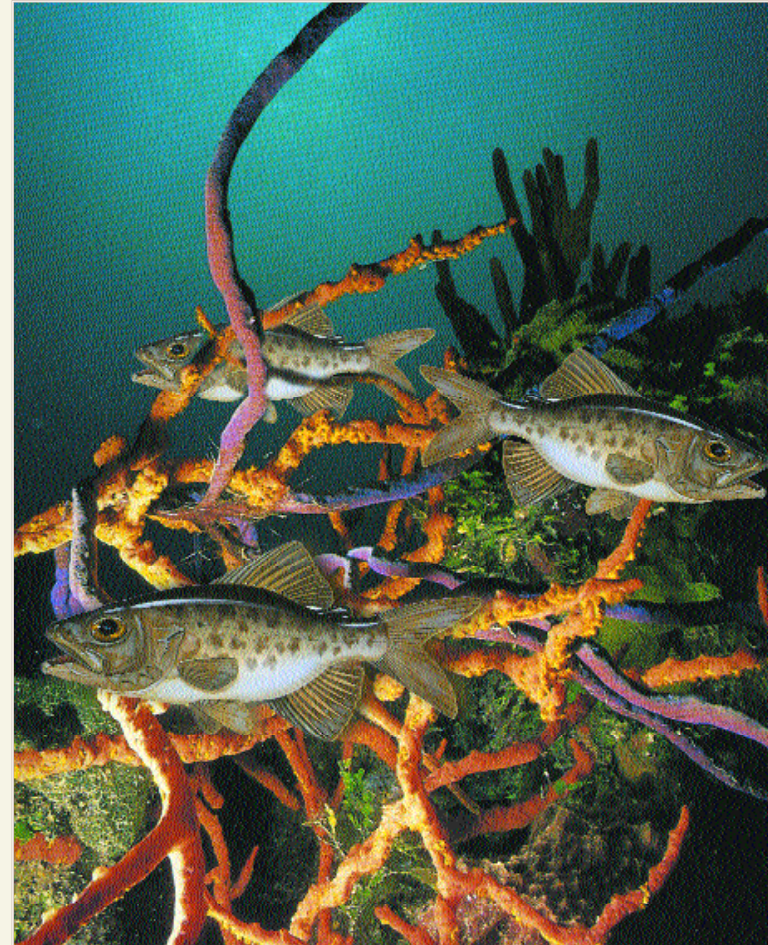
¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Vivió a

finales del Cretácico en los mares que hoy comprenden Europa. Sus restos fósiles se han hallado en Inglaterra e Italia.

Hacia finales del Cretácico y principios de la Era Terciaria, a partir de los antepasados del salmón y la trucha, una segunda explosión evolutiva fue el origen de dos tipos de Teleósteos avanzados de radios espinosos: los semejantes al bacalao (Paracantopterigios) y los similares a la perca (Acantopterigios), que actualmente constituyen el 40% de las especies de Teleósteos.

Los paleontólogos, tras estudiar la morfología de Sphenocephalus, consi-

ORDEN TELEÓSTEOS

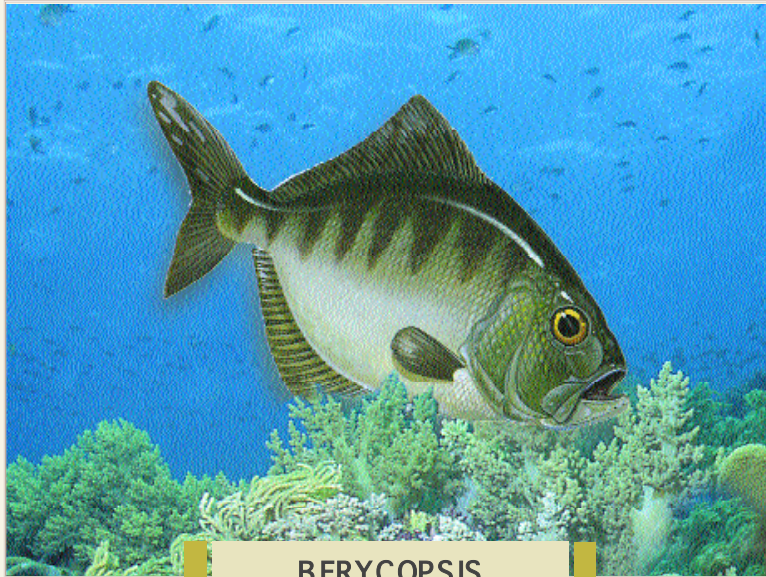


Los primeros peces

deran que este pez se encuentra en una posición evolutiva intermedia entre los dos grupos. De hecho, su cuerpo se parecía mucho al de la actual lucio-perca

norteamericana de agua dulce, cuyo nombre se debe a que presenta al mismo tiempo rasgos primitivos de la trucha y otros muy avanzados de la perca.

ORDEN TELEÓSTEOS



BERYCOPSIS

CARACTERÍSTICAS: Berycopsis fue uno de los primeros peces Teleósteos que tenía aletas provistas de radios espinosos (Acanthopterigios).

Tenía un cuerpo ovalado cubierto por un ligero revestimiento de escamas finas y redondeadas, provistas de pequeños denticulos que hacían rasposa su piel.

Su vejiga natatoria no estaba conectada a la garganta, como la de sus antepasados más inmediatos, sino que disponía de glándulas independientes para la secreción y la absorción de gases.

El primer radio de sus aletas dorsal y anal se había transformado en una robusta

espina, que el pez podía erizar como arma defensiva. Sus aletas pectorales estaban en posición elevada, a ambos lados del cuerpo, con el fin de controlar mejor las maniobras y el frenado durante la natación. También sus aletas pélvicas se habían desplazado hacia delante para compensar la situación de las pectorales.

TALLA: Podía alcanzar una longitud total de 35 centímetros.

ALIMENTACIÓN: Se alimentaba de otros peces más pequeños, así como de crustáceos y anélidos.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Vivió a

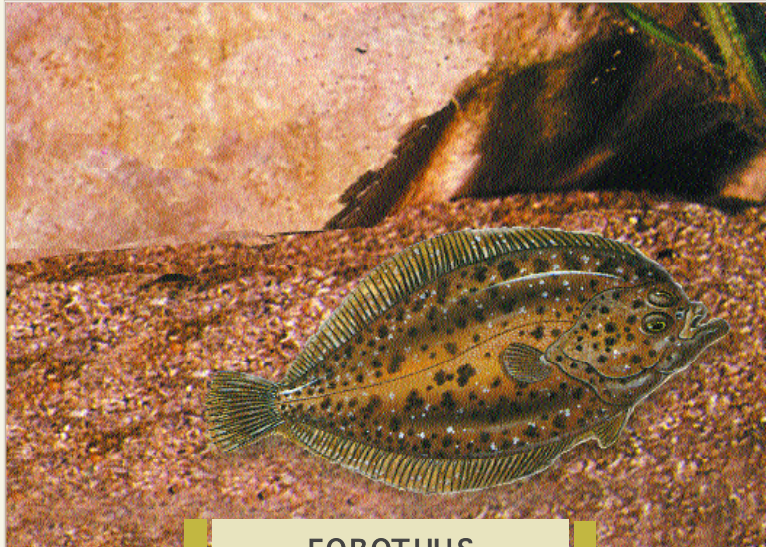
ORDEN TELEÓSTEOS



finales del Cretácico en los mares que hoy comprende Europa. Sus restos fósiles se han hallado en Inglaterra.

En la actualidad, el grupo de peces Acanthopterigios al que pertenecía

Berycopsis, que tiene una historia evolutiva de unos 70 millones de años, es el de mayor éxito y el más variado entre los Osteictios. Representa el 40% de todas las especies vivas, desde la barracuda hasta el pez espada.



EOBOTHUS

CARACTERÍSTICAS: Eobothus fue uno de los primeros peces planos que existieron. Como "*recién llegados*" desde el punto de vista evolutivo, estos peces, ocuparon uno de los pocos nichos que quedaban vacantes en el grupo de los peces de radios espinosos. A diferencia de las mantas y las rayas, que se aplastaron en sentido horizontal, los peces planos, como Eobothus, se achataron en sentido vertical. El rasgo más característico de esta compresión lateral es la presencia de ambos ojos sobre un mismo lado de la cabeza, ya que el ojo que había quedado "debajo" tuvo que migrar hacia "arriba". Como en todos los peces planos, las aletas dorsal y anal de Eobothus, formaban un marco casi continuo alrededor de

su ovalado cuerpo. Mediante la ondulación de estas aletas, este pez se deslizaba sobre el lecho marino. El lenguado, la platija, el rodaballo y el halibut, son todos parientes vivos de Eobothus.

TALLA: Su tamaño no superaba los 20 centímetros de longitud total.

ALIMENTACIÓN: Se alimentaba de anélidos y crustáceos que hallaba en los fondos blandos de los lechos marinos donde vivía semienterrado.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Vivió a mediados del Eoceno en los mares que hoy comprenden Europa y Asia. Sus restos fósiles se han hallado en Inglaterra, Francia y China.

LOS PECES DE ALETAS CARNOSAS

Subclase Sarcopterigios

Hace aproximadamente 390 millones de años, a principios del Devónico, surgieron en el mar los primeros peces de aletas carnosas (Sarcopterigios), de los que 16 especies han logrado sobrevivir hasta nuestros días; 15 de ellas son los conocidos peces pulmonados y la séptima, es un celacanto denominado *Latimeria Chalumae*, descubierto en 1957 en Sudáfrica. Unos 10 millones de años antes, ya habían evolucionado los primeros peces de aletas radiadas (Actinopterigios) y las 21.000 especies de peces que viven en la actualidad son el testimonio de su éxito.

Ambos tipos -los de aletas carnosas y los de aletas radiadas- son peces óseos dotados de un esqueleto externo de escamas óseas. Pero sus aletas difieren considerablemente.

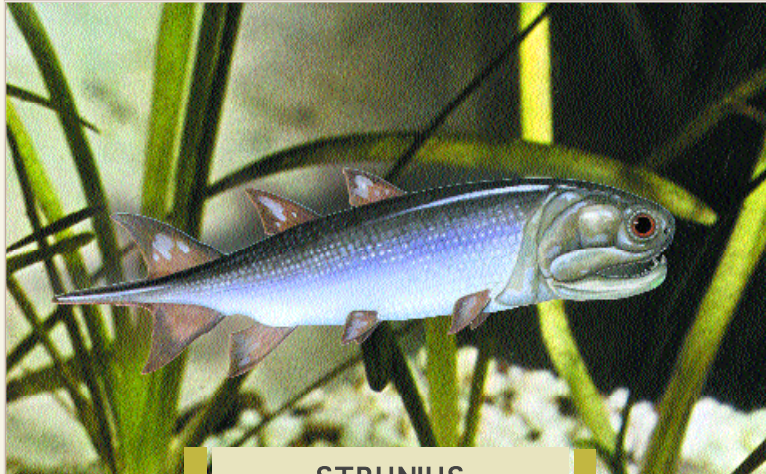
Las aletas de los Actinopterigios están sostenidas por numerosos radios óseos y carecen de músculos dentro de ellas, ya que las mueven mediante músculos situados en el interior de su cuerpo. En cambio, las aletas pares de los Sarcopterigios constituyen largos lóbulos muscula-

res carnosos, de ahí su nombre de peces de aletas carnosas. Cada lóbulo está sostenido por un núcleo central de huesos individuales articulados entre sí. El primer hueso de la serie se articula con la cintura pélvica o pectoral y la mayoría de ellos se pueden relacionar con los huesos que constituyen las extremidades de los animales terrestres. La estructura de estas aletas lobuladas musculares tuvo gran importancia desde el punto de vista evolutivo, ya que algunos miembros del grupo de los peces de aletas carnosas evolucionaron hasta convertirse en el primer anfibio.

Los Sarcopterigios se dividen en dos tipos principales, ambos con representantes vivos, aunque muy escasos. Se trata de los extinguidos Ridipistios, que aglutina a los Onicodóntidos, los Porolepiformes, los Osteolepiformes, y sus parientes, los celacantos o Actinistios, hoy representados por la especie marina *Latimeria Chalumae*.

Y el segundo grupo importante de peces de aletas carnosas, está constituido por los peces pulmonados o dipnoos, de los que en la actualidad viven seis especies.

ORDEN ONICODÓNTIDOS



STRUNIUS

CARACTERÍSTICAS: Strunius fue uno de los peces más antiguos y extraños de los Ripidistios del Devónico. Perteneció al orden de los Onicodóntidos, cuyos miembros se caracterizaban por ser los Sarcopertergios más primitivos, carentes de aletas lobuladas musculares.

Su cuerpo era corto, estaba comprimido lateralmente y revestido por grandes escamas óseas redondeadas. Poseía un cráneo articulado que sólo se observa en los Ripidistios y en los celacantos, pero no en los peces pulmonados. Este mecanismo evolucionó como adaptación para aumentar la capacidad mordedora de las mandíbulas. Su dieta estaba basada en pequeños Paleoniscidos (peces de altas radiadas que estaban recubiertos por gruesas escamas óseas).

Los huesos de su techo craneano esta-

ban divididos a través de la línea media por una profunda articulación, que separaba el cráneo en una porción frontal y otra posterior. Los paleontólogos consideran que su caja craneana presentaba una articulación similar, y probablemente, un gran músculo conectaba las dos mitades. (Este mismo mecanismo ha sido observado en Eustenopteron y en los celacantos como Macropoma.

Cuando este músculo se contraía, empujaba hacia abajo la parte frontal del cráneo y los dientes se hundían en la carne de la víctima.

La disposición de las aletas de Strunius era muy parecida a la que poseían los demás Ripidistios y, en términos generales, todos los Sarcopertergios.

Estaba dotado de dos aletas dorsales situadas cerca de la cola, de un par de

ORDEN ONICODÓNTIDOS



aletas pectorales, de dos aletas pélvicas y de una aleta anal. Su cola estaba doblemente bifurcada con dos lóbulos iguales a los lados de un eje central.

Curiosamente, las aletas de Strunius no eran los lóbulos musculares habituales, sino que estaban sostenidas por numerosos radios óseos, como en los peces Actinoptergios.

TALLA: Strunius fue un diminuto pez de 10 centímetros de longitud

ALIMENTACIÓN: Se alimentaba de pequeños peces.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Vivió a finales del Devónico en los mares que hoy comprende Europa. Sus restos fósiles se han hallado en Alemania.

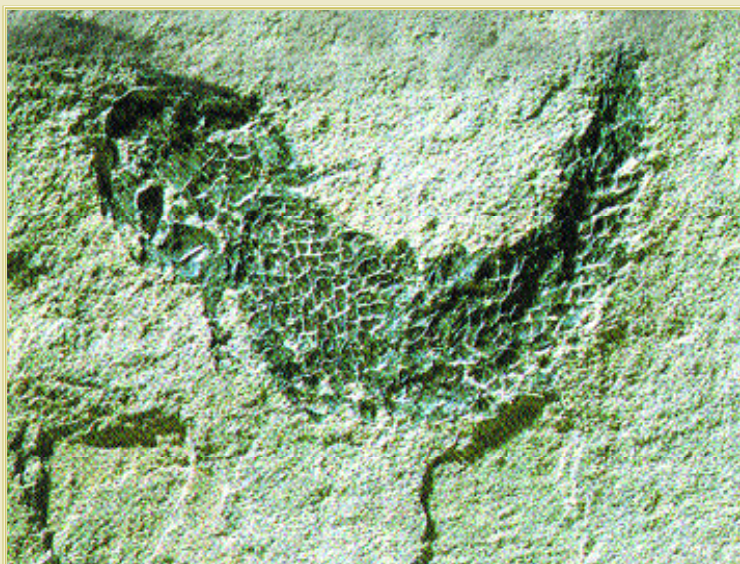
LOS POROLEPIFORMES

Dentro del orden de los Ripidistios, los Porolepiformes constituyeron un orden de peces que vivieron únicamente durante el período Devónico. Sin embargo, a diferencia de sus contemporáneos, los Porolepiformes, desarrollaron las aletas lobuladas musculares típicas de los Sarcopterigios.

Asimismo, todos ellos poseían un cráneo cuyos huesos de su parte superior estaban divididos a través de la línea media por una profunda

articulación, que separaba el cráneo en una porción frontal y otra posterior. Su caja craneana presentaba una articulación similar, y un gran músculo conectaba las dos mitades. Cuando se contraía, empujaba hacia abajo la parte frontal del cráneo y los dientes se hundían en la carne de la víctima.

Gyroptychius y Holoptychius fueron dos miembros conocidos de este orden.



Osteolepis macrolepidotus. Vivió en el Devónico y medía 10 cm.

ORDEN POROLEPTIFORMES



GYROPTYCHIUS

CARACTERÍSTICAS: Gyroptychius fue un ágil predador provisto de un cuerpo muy alargado. Sus ojos eran pequeños, sus mandíbulas cortas y su olfato muy agudo.

Al igual que otros miembros de su orden, los Porolepiformes, estaba dotado de unas mandíbulas cortas, que aumentaban su capacidad mordera.

También tenía aletas musculares y carnosas. Todas ellas, salvo las pectorales, se hallaban en la parte trasera de

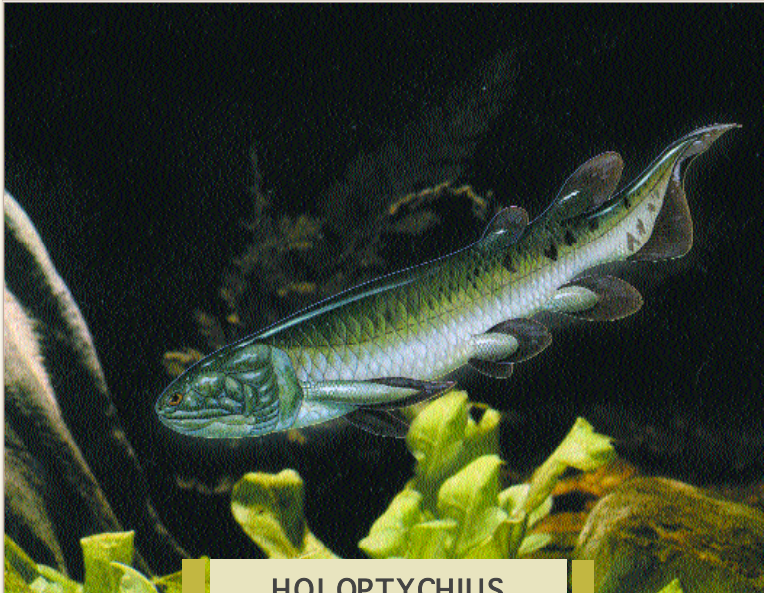
su cuerpo. Según los paleontólogos, esta disposición aumentaba la fuerza propulsora de su cola, que tenía forma de flecha.

TALLA: 30 centímetros de longitud.

ALIMENTACIÓN: Se alimentaba de pequeños peces, insectos y moluscos.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Vivió a mediados del Devónico en las aguas dulces europeas. Sus restos fósiles se han hallado en Escocia.

ORDEN POROLEPTIFORMES



HOLOPTYCHIUS

CARACTERÍSTICAS: Otro Porolepiforme muy abundante de finales del Devónico fue Holoptychius. Tenía un cuerpo robusto e hidrodinámico, provisto de un ligero revestimiento de finas escamas redondeadas.

Su cola era asimétrica y se cree que la fuerza propulsora de su lóbulo superior, le impulsaba hacia abajo en el agua. Como compensación, tenía unas aletas musculares sumamente largas, que estaban situadas de forma elevada, sobre los flancos y, probablemente, funcionaban como deslizadores. Así, al menor movimiento hacia los lados, la parte frontal del cuerpo de Holoptychius se levantaría, contrarrestando así el

impulso hacia abajo producido por la cola. Además, también estabilizaban al pez y le servían para mantener la natación con sus movimientos combinados.

TALLA: Entre 40 y 50 centímetros de longitud

ALIMENTACIÓN: Era un voraz predador de otros peces óseos, que capturaba con sus afilados dientes dispuestos sobre el borde del paladar y sobre sus dos mandíbulas. Los paleontólogos consideran que Holoptychius sujetaba a sus presas firmemente entre los dientes, para después tragárselas enteras.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Vivió a finales del Devónico en las aguas de todo el mundo.

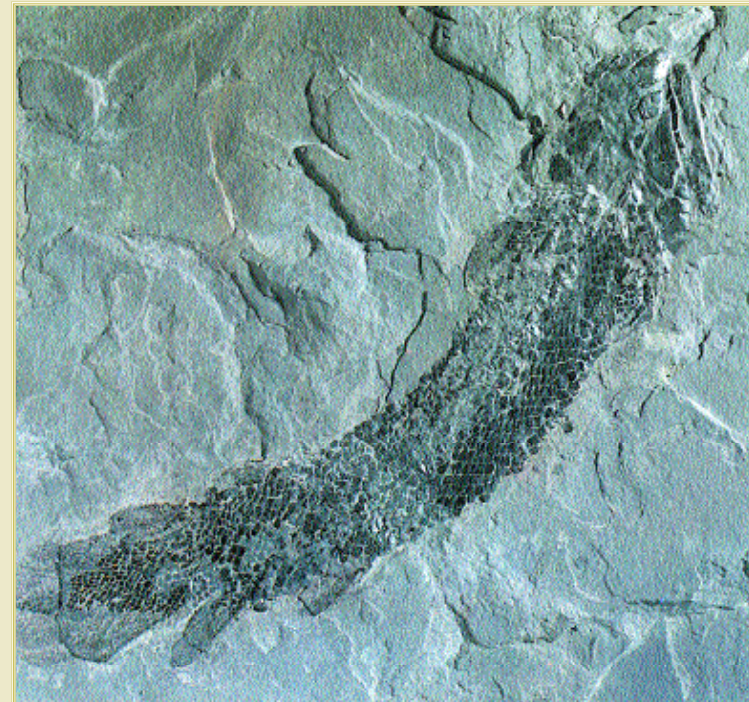
LA EVOLUCIÓN DE LOS PECES

LOS OSTEOLEPIFORMES

Entre los peces Ridipistios, los pertenecientes al orden de los Osteolepiformes, fueron los que sobrevivieron durante más años, pues aparecieron en el Devónico y se extinguieron cuando ya había comenzado el Pérmico, un período

de unos 130 años. Son muchos los paleontólogos que consideran que estos Ripidistios fueron los antepasados de los anfibios.

A este orden pertenecían Osteolepis y Eusthenopteron.



Fósil de Osteolepis.

ORDEN OSTEOLEPIFORMES



OSTEOLEPIS

CARACTERÍSTICAS: Osteolepis fue un primitivo miembro de los Osteolepiformes.

Su alargado cuerpo estaba dotado de un robusto revestimiento de gruesas escamas angulares recubiertas por una fina capa de tejido óseo y esponjoso, denominada cosmina y presente también en los huesos de su cabeza. Este revestimiento de cosmina tenía una gran importancia para este pez y para otros Sarcopterigios primitivos, pues a través de esta capa discurrían numerosos conductos conectados con células sensoriales en los estratos profundos de la piel, los cuales se abrían al exterior en forma de pequeños

poros. Así, toda su superficie corporal estaba dotada de células sensoriales que, posiblemente detectaban las vibraciones del agua, originadas por posibles predadores y quizá también, las sustancias químicas.

TALLA: 20 centímetros de longitud.

ALIMENTACIÓN: Se alimentaba principalmente de otros peces óseos más pequeños.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Osteolepis vivió a mediados del Devónico en las aguas dulces de lo que hoy es la Antártida, Asia y Europa. Sus restos fósiles se han hallado en India, Irán, Letonia, Escocia y el continente Antártico.

ORDEN OSTEOLEPIFORMES



EUSTHENOPTERON

CARACTERÍSTICAS: Eusthenopteron está considerado por muchos paleontólogos como el antepasado directo de los anfibios, ya que la disposición piramidal de los huesos de sus aletas pares es muy semejante a la disposición de los huesos de las extremidades en los animales terrestres. Además, la estructura de su columna vertebral, la disposición de los huesos del cráneo y los complejos y laberínticos pliegues del esmalte en el interior de cada diente, son todos rasgos semejantes a las características correspondientes a los primeros anfibios. Este pez tenía un cuerpo alargado y estaba provisto de una robusta cola doblemente hendida, compuesta por dos lóbulos

iguales, situados a los lados del eje óseo de su columna vertebral.

Sus aletas pectorales se encontraban en posición muy adelantada y articuladas con la cintura torácica, que a su vez se articulaba con la base del cráneo.

En cambio, sus aletas pélvicas, se hallaban en posición muy retrasada, al igual que sus dos aletas dorsales y la aleta anal.

TALLA: Alcanzaba los 120 cm de longitud.

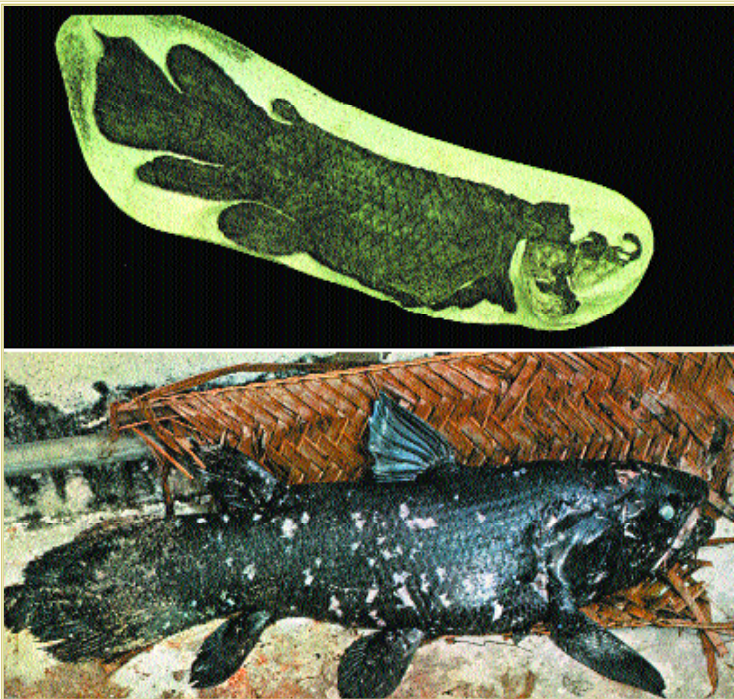
ALIMENTACIÓN: Se alimentaba principalmente de peces.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Vivió a finales del Devónico en las aguas de lo que hoy es Europa y Norteamérica. Sus restos fósiles se han hallado en Escocia, Rusia y Canadá.

LOS ACTINISTIOS O CELACANTOS

Los celacantos o Actinistios son parientes muy próximos de los Ridipistios. Este orden tiene una larga historia evolutiva. Hicieron su aparición a mediados del Devónico y los fósiles más recientes se han hallado en rocas de finales del Cretácico, de hace unos 70 millones

de años. Asombrosamente, en 1938 se capturó un celacanto en la desembocadura del río sudafricano Chaluma. Actualmente es la única especie superviviente de un grupo que evolucionó hace 380 millones de años, por lo que es considerado un auténtico "fósil viviente".



Arriba: Fósil de celacanto primitivo. Abajo: Celacanto viviente pescado en las islas Comores.



Latimeria chalumnae, celacanto actual, descendiente de *Macropoma*.

ORDEN ACTINISTIOS



MACROPOMA

CARACTERÍSTICAS: Entre los celacantos que vivieron a finales del Cretácico figura Macropoma, cuyo tamaño era de 55 centímetros, seis veces más pequeño que su pariente vivo, pero en todos los demás aspectos, ambos peces, separados en el tiempo por más de 70 millones de años, son muy similares.

Macropoma se caracterizaba por tener un cuerpo corto y rechoncho y una cola carnosa y trilobulada, característica de los celacantos.

Su cabeza era grande y todos sus dientes se hallaban en la parte delan-

tera de la boca. La articulación en bisagra de su cráneo le permitía abrir enormemente la boca, que a su vez se cerraba con gran fuerza sobre las presas que atrapaba en los mares cretácicos.

Poseía unas aletas pectorales que estaban en posición bastante elevada sobre los flancos. Ello contribuía a la maniobrabilidad en su natación. Sus aletas pélvicas estaban situadas en la parte central de su vientre.

La primera aleta dorsal formaba una especie de vela y estaba sostenida internamente por largos radios óseos,

ORDEN ACTINISTIOS



mientras que las demás aletas eran lóbulos musculares carnosos. En la actualidad, el celacanto (*Latimeria chalumnae*) es uno de los pocos peces óseos que dan a luz crías vivas, pero no se sabe si sucedía lo mismo con sus arcaicos parientes, como Macropoma.

TALLA: Alcanzaba 55 cm. de longitud.

ALIMENTACIÓN: Se alimentaba principalmente de peces y crustáceos.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Vivió a finales del Cretácico en los mares de lo que hoy es Europa. Sus restos fósiles se han hallado en Inglaterra y Checoslovaquia.

LOS DIPNOOS O PECES PULMONADOS

Los Dipnoos, o peces pulmonados, el otro gran grupo de peces de aletas carnosas (Sarcopterigios), aparecieron a principios del Devónico y han sobrevivido hasta nuestros días representados por tres géneros de peces de agua dulce muy especializados: el pez pulmonado australiano (*Neoceratodus*), el pez pulmonado africano (*Protopterus*) y el sudamericano (*Lepidosen*). Las variedades africana y sudamericana, viven en regiones tropicales con largas estaciones secas. Cuando las aguas bajan o se estancan, estos peces dejan de respirar por sus branquias y pasan a respirar aire de la superficie a través de sus orificios

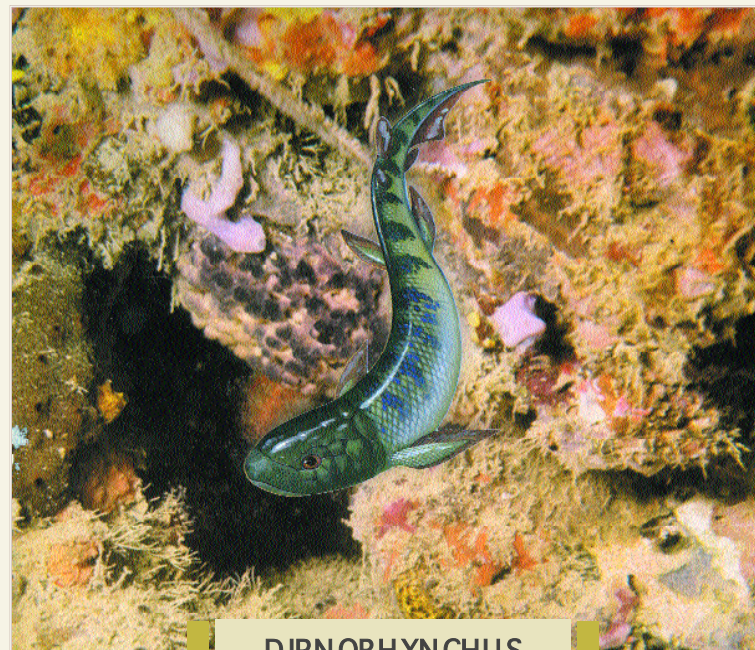
nasales externos, situados en posición baja a los lados de la boca. El aire pasa entonces a los orificios nasales internos, en el techo del paladar, y de ahí a los dos pulmones (sólo uno en la especie australiana), conectados con la parte inferior de la garganta.

Los peces pulmonados fósiles tenían también orificios nasales por donde aspiraban el aire, por lo que podían sobrevivir fuera del agua durante la estación seca, "estivando" en cápsulas herméticas al agua que formaban excavando en el barro y que estaban conectadas a la superficie a través de minúsculos respiraderos.



Protóptero, pez actual descendiente de los peces pulmonados.

ORDEN DIPNOOS



DIPNORHYNCHUS

CARACTERÍSTICAS: Entre los primeros peces pulmonados figura Dipnorhynchus, que se caracterizaba por ser diferente de los demás Sarcopterigios o peces de aletas carnosas. Por ejemplo, su cráneo carecía de la articulación de bisagra que dividía en dos partes el cráneo de los Actinistios (celacantos) y los Ridipistios, ya que era una sólida caja ósea, como la de los primeros anfibios.

También había perdido los dientes de las mejillas, que fueron sustituidos por una superficie moledora de ampollas denticulares sobre el paladar y el maxilar inferior.

Su paladar estaba fusionado con la caja craneana, al igual que sucede en los animales terrestres.

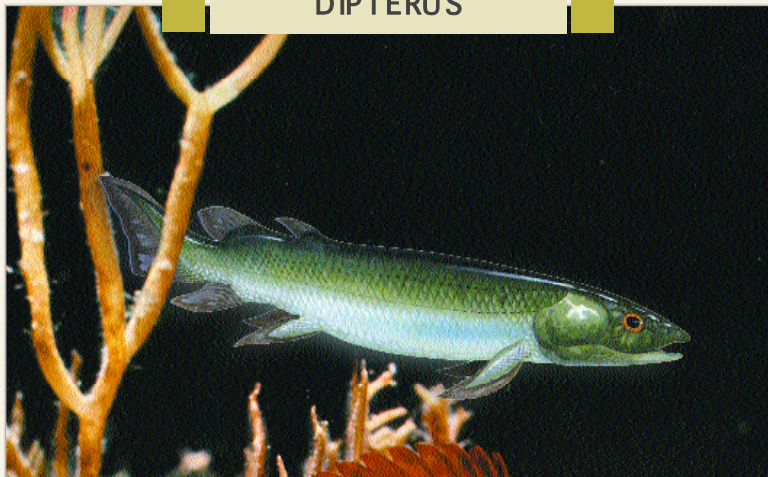
TALLA: Hasta 90 centímetros de longitud.

ALIMENTACIÓN: Se alimentaba principalmente de peces y crustáceos.

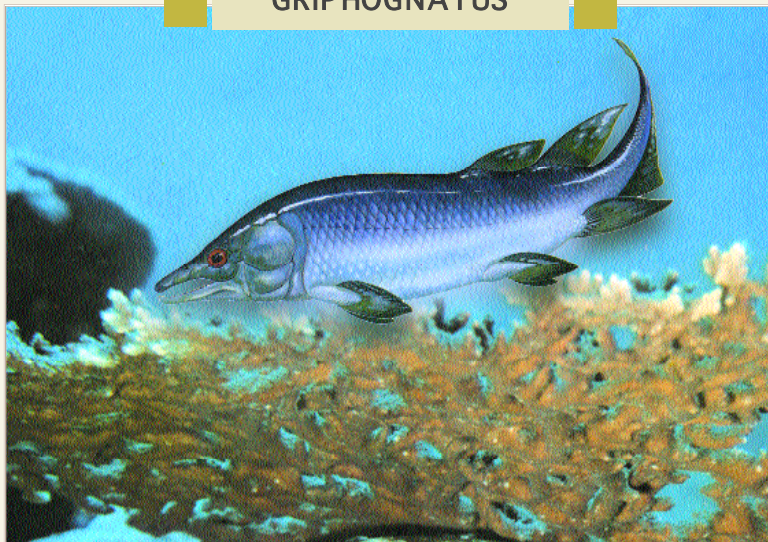
¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Vivió desde principios hasta mediados del Devónico, en las aguas dulces existentes en lo que hoy es Australia y Europa. Sus restos fósiles se han hallado en Alemania y en Australia Occidental.

ORDEN DIPNOOS

DIPTERUS



GRIPHOGNATUS



D I P T E R U S

CARACTERÍSTICAS: Dipterus fue otro pez pulmonado contemporáneo a Dipnorhynchus.

Caracterizado por presentar un cuerpo alargado, las ampollas denticulares que hacían las veces de dientes en Dipnorhynchus fueron sustituidas, en el paladar y en el maxilar inferior de Dipterus, por un par de grandes placas dentarias con forma de abanico.

Este tipo de dentición ha permanecido inalterado en los peces pulmonados durante 380 millones de años, es decir, hasta nuestros días. Sin embargo, en

las especies modernas, las dos aletas dorsales que Dipterus presentaba, junto a la aleta caudal y la anal, se han fundido en una.

TALLA: 35 centímetros de longitud total.

ALIMENTACIÓN: Se alimentaba principalmente de peces.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Vivió desde mediados hasta finales del Devónico en las aguas dulces existentes en lo que hoy es Europa. Sus restos fósiles se han hallado en Alemania y Escocia.

GRIPHOGNATUS

CARACTERÍSTICAS: Hacia finales del Devónico evolucionaron diversos tipos especializados de peces pulmonados que colonizaron los hábitats fluviales de prácticamente todo el mundo. Uno de estos peces, quizá el más abundante, fue Griphognathus.

Tenía un cuerpo alargado caracterizado por finalizar en un morro puntiagudo. Su paladar y maxilar inferior poseían pequeños pero numerosos denticulos, dotados de una corona de esmalte.

Como todos sus parientes, este pez

pulmonado tenía un revestimiento de grandes escamas redondas superpuestas y la cola simétrica.

TALLA: Entre 50 y 60 centímetros de longitud.

ALIMENTACIÓN: Se alimentaba principalmente de peces.

¿CUÁNDO Y DÓNDE VIVIÓ?: Vivió a finales del Devónico en las aguas dulces existentes en lo que hoy es Europa y Australia. Sus restos fósiles se han hallado en Alemania y Australia Occidental.

ÍNDICE

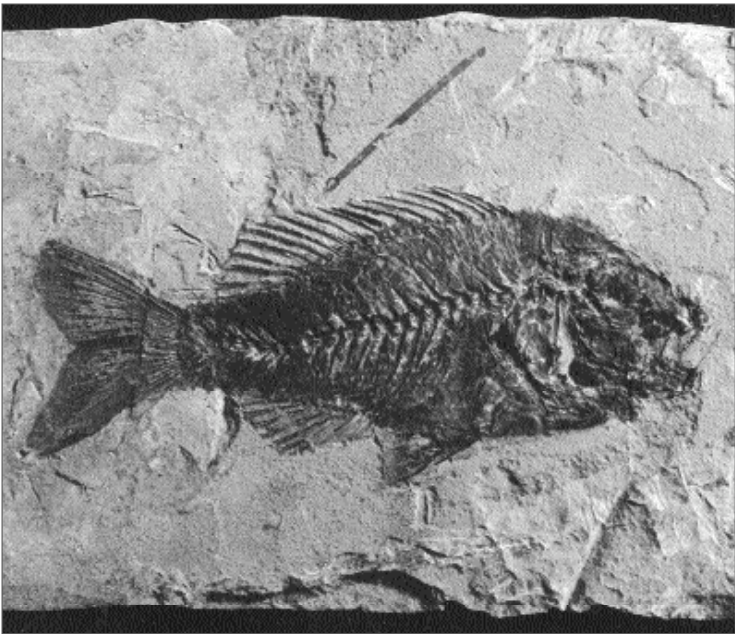
LA EVOLUCIÓN DE LOS PECES	3
<i>Paulatino perfeccionamiento</i>	5
PECES SIN MANDÍBULA, los primeros en aparecer	7
Clase Agnatos	7
Orden Heterostráceos, los vertebrados más antiguos	9
Arandaspis	11
Pteraspis	13
Doryaspis	14
Drenadaspis	15
Orden Telodóntidos	16
Thelodus	16
Orden Osteostráceos o Cefalápsidos	17
Tematapsis	19
Dartmuthia	20
Hemicyclapsis	21
Boreapsis	22
Orden Anápsidos	23
Jamoitus	25
Pharyngolepis	26
PECES ACANTODIOS	27
Clase Acanthodios	27
<i>La aparición de las mandíbulas transformó la vida de los peces</i>	29
Climatius	31
Acanthodes	33

LOS PLACODERMOS O PECES ACORAZADOS	35
Clase Placodermos	35
Gemuendina	37
Ctenurella	39
Groenlandaspis	41
Coccosteus	43
Dunkleosteus	45
Bothriolepis	48
Palaeospondilus	49
LA LLEGADA DE LOS PECES CARTILAGINOSOS	51
Clase Condrictios	51
Cladoselache	53
Stethacanthus	55
Cobelodus	57
Tristichus	58
Xenacanthus	59
Hybodus	61
Scapanorhynchus	63
Spathobathys	67
Sclerorhynchus	67
Las primeras quimeras, subclase Holocéfalos	68
Deltoptychius	69
Ischyodus	70
LA LLEGADA DE LOS PECES ÓSEOS	71
Clase Osteictios	71
Subclase Actinopterygios	73
<i>Paleoniscidos, los primeros peces óseos</i>	73
Cheirolepis	75
Mythomasia	77



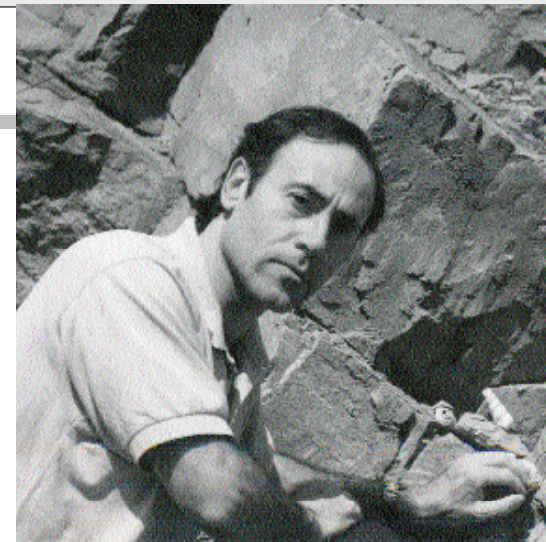
Canobius	79
Platysomus	81
Paleoniscum	83
Saurichthys	85
Parleidus	87
Lepidotes	89
Dapedium	91
Pycnodus	92
Aspidorhynchus	93
LOS MODERNOS PECES ÓSEOS	95
Orden Teleósteos	95
<i>Evolución de los peces óseos</i>	95
Hypsocormus	97
Polidophorus	98
Leptolepis	100
Thrissops	103
Protobrama	105
Enchodus	106
Los Ostrariofisos	107
Hypsidoris	107
Sphenocephalus	109
Berycopsis	111
Eobothus	113
LOS PECES DE ALETAS CARNOSAS	114
Subclase Sarcopterigios	114
Orden Onicodóntidos	115
Strunius	115
Orden Poroleptiformes	117
Gyroptychius	118
Holoptychius	119

Orden Osteolepiformes	120
Osteolepis	122
Eusthenopteron	122
Orden Actinistios	123
Macropoma	125
Orden Dipnoos	127
Dipnorhynchus	128
Dipterus	129
Griphognathus	129
BIBLIOGRAFÍA	135



BIBLIOGRAFÍA

- Black, R. M., Elementos de Paleontología, Fondo de Cultura Económica, México, 1976.
- Fairbridge, R. W., y Jablonski, D., The Encyclopedia of Paleontology, Dowen, Hotchinson & Ross, Pennsylvania, 1979.
- Mayr, H., Especies animales y evolución, Ariel, Barcelona, 1968. -, Pequeña guía de fósiles, Omega, Barcelona, 1983.
- Moore, R. C., Treatise on Invertebrate Paleontology, partes E, F, G, H, I-N, O-R, S-U, V, W, Geological Society of America y University of Kansas Press.
- Pinna, G., Il grande libro dei fossili, Rizzoli, 1976.
- Romer, A. S., La evolución animal, tomos segundo y tercero de la Historia Natural Destino, Destino, Barcelona, 1971.
- Steward, W., Palaeobotany and the Evolution of Plants, Cambridge University Press, Cambridge, 1983.
- Zittel, K. A. von, Text-book of Palaeontology, MacMillan, Londres, 3 vols., 1925-1937.
- Black, R.M., Elementos de Panteología, Fondo de Cultura Económica, México, 1979.
- Mayr, H., Especies animales y evolución, Ariel, Barcelona, 1968.
- Mayr, H., Pequeña guía de fósiles, Omega, Barcelona, 1983.
- Pinna, G., Il grande libro dei fossili, Rizzoli, 1976.
- Gaylord Simpson, G., Fósiles e historia de la vida, Biblioteca Científica Americana, Editorial Labor, Barcelona, 1985.
- Gómez-Llueca, F., Los Numulítidos de España, Comisión de Investigación de Paleontología y Prehistoria.
- Rodríguez, S., Corales rugosos de este de Asturias, Universidad Complutense de Madrid, 1984.
- Meléndez, B., Paleontología (tomo I): Parte general e invertebrados, Editorial Paraninfo, Madrid, 1971.
- Gutiérrez Marco, J.C., "Graptolitos ordovícicos del Sistema Ibérico", Universidad Complutense, Madrid, 1980.
- Santafé, J.; Casanovas, M.L.; Sanz, J.L., y Calzada, S., Morella y su fauna fósil, Diputación Provincial de Castellón, Castellón de la Plana, 1982.
- Fernández-Marrón, M.T., Estudio Paleocológico y revisión sistemática de la flora fósil del Oligoceno español, Facultad de Ciencias, Universidad Complutense, Madrid, 1971.
- Vidal, L.M., "Contribución a la Paleontología del Cretáceo de Cataluña", Real Academia de Ciencias y Artes, Barcelona, 1921.
- Llompert, C., "Paleocología de la fauna de moluscos ilerdenses en un sector de la Vall d'Ager", Publ. Geología, Universidad Autónoma de Barcelona, 1977.



Fernando Pedro Pérez, es un bilbaíno enamorado de la fauna. Naturalista de vocación, fotógrafo y submarinista, cursó sus estudios de Ciencias de la Información, licenciándose en sus dos ramas de periodismo y publicidad en la UPV y en Derecho por la UNED, especializándose en los reportajes de zoología y en el derecho ambiental. Pero su gran pasión ha sido siempre la zoología. Fruto de esa gran inquietud, que marcó su vida desde la infancia, fue la fundación en 1990 de la Asociación para la Defensa de las Especies en Vías de Extinción (ADEVE). Fernando, junto a un equipo de biólogos y zoólogos comenzó a editar en 1992 una revista titulada "La Voz de la Naturaleza-Naturaren Ahotza", que en la actualidad se ha convertido en la decana de las revistas vascas de zoología.

Durante este tiempo, también ha llevado a cabo más de 70 estudios sobre la fauna y flora de Euskal Herria, cuyos resultados han sido publicados en la gran enciclopedia de la fauna y flora del País Vasco, que en la actualidad se compone de 70 títulos.

Pero Fernando Pedro sigue trabajando día a día, desde ADEVE, - asociación declarada de utilidad pública en 1996-, en favor de la sensibilización y el conocimiento del medio natural vasco y de sus especies animales y fruto de ello es esta nueva publicación que pretende dar a conocer, de forma amena y didáctica, cómo surgieron los primeros peces y cómo éstos fueron evolucionando hasta llegar a las formas actuales.

LIBROS EDITADOS

EUSKAL HERRIKO ZOOLOGIA

Euskal Herriko Kostaldeko Marrazoak eta Arrainak.
Euskadiko Anfibioak.
Euskadiko, Muskerrak, Sugandiak eta Apoarmatuak
Euskal Herriko Sugeak.
Euskal Herriko Ur Hegaztiak
Euskal Herriko Lur Hegaztiak.
Euskal-Herriko Egunekeo Harrapariak.
Euskadiko Gaueko Harrapariak.
Euskal Herriko Ugaztunak
Euskal Herriko Krustazeoak.
Euskal Herriko Moluskuak.
Euskal Herriko Kostaldeko Itsas Ornogabeak
Bizkaiko Golkoko Marrazoak.
Euskal Herriko kostaldeko Algak
Euskal Herriko Interes Bereziko Espezieak.
Euskal Herriko Galtzeko Arriskuan Dauden Espezieak.

EUSKAL HERRIKO FLORA ETA ONDDOAK

Euskal-Herriko Zuhaitzak.
Euskal Herriko Zuhaitzak
Euskal Herriko Perretxikoak
Euskal Herriko Onddoak
Euskal Herriko Perretxiko eta Onddoak
Euskal Herriko Perretxiko eta Onddoak II

EUSKAL HERRIKO PARKE NATURALAK

Euskal Herriko Biotopo Babestuenak.
Gorbeia Parke Naturala, Fauna eta Flora.
Urkiolako Parke Naturala, Fauna eta Flora.
Valderejoko Parke Naturala, Fauna eta Flora.
Izkiko Parke Naturala, Fauna eta Flora.
Pagoetako Parke Naturala, Fauna eta Flora.
Aralarko Parke Naturala Fauna eta Flora.
Aiako Harriko Parke Naturala.
Errege Bardea Parke Naturala
Urdaibaiko Itsaspeko Fauna eta Flora
Txingudiko Arrainak.
Txingudiko Hegaztiak.
Abrako Estuarioko eta Bilboko Itsasadarreko Fauna.
Pitillasko Aintzirako Erreserba Naturala.
Izaroko Irla Itsaspeko Fauna.
Euskadiko Hondartzak.

MUNDUKO ANIMALIAK

Katuki Handiak.
Katuki Txikiak.

INGURUMENA

Energia eta Ingurumena.
Ingurumenaren Arazoak.



A través de este libro podemos conocer detalladamente cómo eran y cómo han evolucionado los peces, desde su origen en los mares del Paleozoico hace 500 millones de años, hasta nuestros días.

 **A.D.E.V.E.**
IRAUNGITZEKO ZORIAN DAUDEN
ESPEZIEAK DEFENDATZEKO ELKARTEA