

VIDA MARINA EN CABRA

José Antonio Pajares De La Torre
Carlos Quesada Pajares



*Erizo marino. Temnocidaris Sceptrafera.
Cretacico Posterior. Reino Unido*

Los fósiles que se presentan a continuación han sido recuperados en el término municipal de Cabra del Santo Cristo (Jaén). La cual estuvo, en diferentes épocas geológicas, cubierta por mar y con clima tropical. Pertenecen en su mayoría al período Cretácico (65 – 145 millones de años) período en el que tuvo lugar la última extinción masiva, siendo su fosilización piritizada, presentando un aspecto ferroso. Pertenecen a invertebrados marinos entre los que se encuentran cefalópodos extintos (Ammonoideos y Belemnitidos), gasterópodos, corales, equinodermos, y otros que pudieran ser de las familias de briozoos, bivalvos, foraminífero, gusanos, esponjas, etc...

Dada la dificultad que conlleva la identificación de fósiles seguramente hemos cometido errores a la hora de clasificar algunas de las especies ya que no han sido revisadas ni catalogadas por ningún especialista. Nosotros, con los conocimientos de unos simples aficionados hemos intentado acercarnos en lo posible a la identificación de las especies, siendo algunas más claras, y otras pura especulación, pudiendo ser algo totalmente diferente a lo que en un principio pensábamos.



*Paisaje subdesértico. Antiguo fondo marino.
Cabra del Santo Cristo (Jaén)*

Paleontología

La definición de esta disciplina es bastante sencilla: Es la ciencia que se dedica al estudio de los fósiles. Pero detrás de esta aparente simplicidad se esconde un trabajo lento y que a menudo debe iniciarse a ciegas. Cuando el paleontólogo descubre unos restos fosilizados, este estudia el lugar del hallazgo e intenta identificar el fósil. Muchas veces pertenecen a una especie ya conocida, pero muchas otras se trata de una que nunca se ha descrito hasta el momento. Comienza entonces una labor detectivesca. La labor del paleontólogo consiste en dar nombre a esa especie y obtener la mayor información posible de su hábitat, y esa es una tarea de especialistas.



*Knightia Eocena. Pez fósil
Eoceno (55 m.a.) Wyoming (EEUU)*

Esta apasionante labor del científico, también la puede llevar acabo el aficionado, cuando intenta averiguar que tiene entre sus manos, ayudándose de libros, guías o mediante visitas a museos, podrá llegar a averiguar el nombre del fósil que ha encontrado. El nombre entonces será la recompensa a ese esfuerzo.

En 1910 Sir Rober Falcon Scott zarpó para su histórica aunque trágica expedición al Polo Sur. A su vuelta del Polo, Scott y cuatro de sus compañeros hallaron la muerte bajo durísimas condiciones meteorológicas. Pero a raíz de esa tragedia, tuvo lugar un importante descubrimiento científico: entre las pertenencias

personales de los exploradores muertos se halló el fósil de un helecho con semillas, *Glossopteris*. La existencia de ese helecho con semillas provó que el helado continente fué en otro tiempo una fértil extensión. Scott había reconocido la importancia científica de la planta fosilizada.



Trilobites Tricrepi Cephalus.
Ordovícico (500 m.a)

Los fósiles han intrigado al hombre durante miles de generaciones. Los filósofos griegos lo consideraban como un fenómeno natural bastante extraño, que tenía lugar en la tierra de un modo similar a una estalagmita o un cristal. Martín Lutero (1483 – 1546) creía que los fósiles que se encontraban encima de las montañas constituían una prueba del diluvio universal. Leonardo DaVinci (1452 – 1519) sugirió que los fósiles eran los restos petrificados de organismos anteriormente vivos. Estas

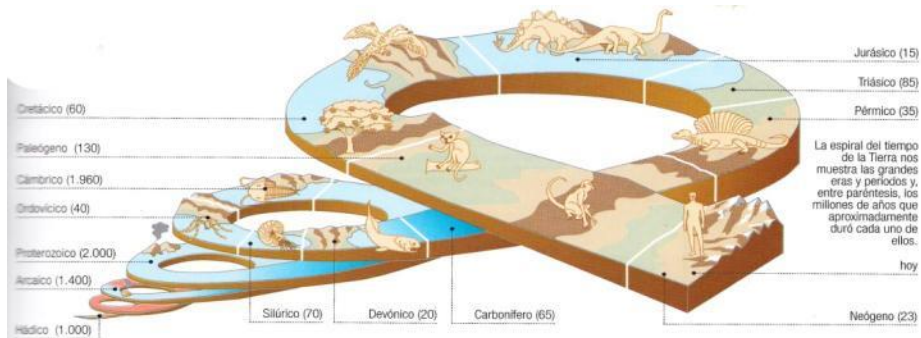
ideas fueron negadas u ocultadas hasta la publicación de sus apuntes en el siglo XIX. La verdadera naturaleza de los fósiles salió poco a poco a la luz durante los siglos XVII y XVIII. A ello contribuyeron la publicación de libros en los que figuraban colecciones de fósiles y un conocimiento más profundo de la historia natural.

Hoy día la paleontología solo trata de restos de plantas y animales que vivieron hace más de 10.000 años.

Eras geológicas

En la historia de la tierra se distinguen grandes períodos en los cuales los seres vivos que la poblaban presentaban unas características determinadas.

Las primeras formas de vida (que eran unicelulares) aparecieron hace más de 2.000 millones de años, durante un periodo conocido como Proterozoico, sin embargo existen escasísimas evidencias fósiles de esta etapa, ya que las estructuras orgánicas se descomponían con facilidad. Los fósiles empiezan a aparecer a partir del Fanerozoico (vida pluricelular) que recoge el resto de periodos hasta la actualidad. A lo largo de todo este tiempo se han sucedido los distintos grupos de plantas y animales que hoy conocemos en estado fósil y que han sido los antecesores de las especies actuales. Hoy en día nos encontramos en la era Cenozoica, en la que aparecieron los primeros homínidos, antecesores de la especie humana.



	Eón	Era	Período	Época	Hace (millones de años)		
Precámbrico	Hádico				4.500-5.000		
	Arcaico				3.900		
	Proterozoico				2.500		
Fanerozoico	Paleozoica		Cámbrico - trilobites, arqueociátidos		540		
			Ordovícico - primeros vertebrados		500		
			Silúrico - graptolites, placodermos, equinodermos		430		
			Devónico - braquiópodos		410		
			Carbonífero - helechos gigantes, peces, anfibios		345		
			Pérmico - primeros reptiles		310		
			Mesozoica		Triásico - mamíferos primitivos		225
					Jurásico - dinosaurios		210
					Cretácico - primeras aves		150
	Cenozoica	Paleógeno		Paleoceno		65	
				Eoceno		57	
				Oligoceno		34	
			Neógeno	Mioceno		23	
				Plioceno		5	
				Pleistoceno		1,6	
	Holoceno		0,01 (=10.000 años)				

¿Qué es un fósil?

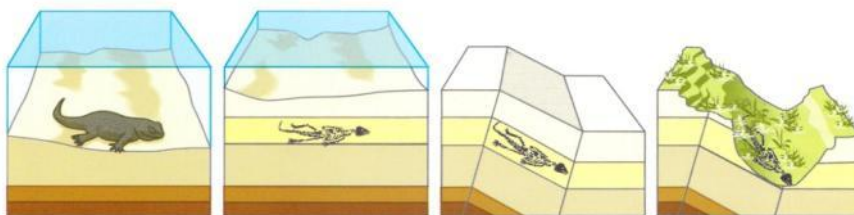
La palabra fósil procede del verbo latino “Fodere” (excavar) y originariamente significa todo lo que había sido excavado o descubierto en el suelo. Hoy día, se denomina fósil a cualquier resto de ser vivo que habitó en el pasado, o cualquier evidencia de su actividad que ha llegado hasta nosotros gracias al proceso de mineralización o conservación en las rocas. Hay fósiles diversos, pero lo que tienen en común es que son muy escasos, **por ello se considera un patrimonio natural de la mayor importancia que hay que proteger.** Los fósiles no solo son documentos biológicos, sino también históricos de la evolución de la vida en la tierra.

Proceso de Fossilización

Para que un organismo se convierta en un fósil es necesario que se den una serie de circunstancias muy concretas. En primer lugar, al morir debe quedar enterrado muy rápidamente, a ser posible con sedimentos muy finos, de modo que quede aislado del exterior, que es donde comienza el proceso de descomposición. En segundo lugar, el material que rodea al cadáver ha de tener una composición especial que ayude a mineralizar el cuerpo, es decir, reemplazar la materia orgánica

Entorno natural

por materia mineral. En algunos casos la propia materia orgánica sufre unos cambios químicos que la convierten en materia mineral.



Extinción masiva del Cretácico.

Durante la extinción masiva del Cretácico, hace 65 millones de años, el 75 % de todas las especies de la Tierra desaparecieron, convirtiéndose en la segunda extinción en importancia en la historia geológica del planeta. Esta extinción ha generado un gran interés público, principalmente por su rol en la desaparición de los dinosaurios. De cualquier forma, los reptiles terrestres solo fueron uno más de los muchos grupos animales que sucumbieron a esta gran crisis.

Entre los que desaparecieron se encontraron los Pterosaurios, cefalópodos, reptiles marinos y muchas especies de plantas. Aunque la gran mayoría de mamíferos y anfibios no sufrieron importantes bajas.



Ammonoideo

La evidencia de algún desastre geológico se encuentra en capas de sedimentos que se depositaron en la misma época en la que ocurrió la extinción. Esta contiene inusuales concentraciones de iridio, encontrándose solamente en el manto de La Tierra y en cometas y meteoritos en el espacio exterior. Esta capa de iridio ha sido detectada tanto en sedimentos terrestres como marinos por todo el mundo. Algunos paleontólogos creen que esta amplia distribución de sedimentos solo ha podido ser provocada

por el impacto de un meteorito. Además, estos investigadores citan la abundancia de pequeños corpúsculos de basalto en las capas adyacentes como evidencia de que dicho mineral de la corteza terrestre fue arrancado y fundido en el aire como consecuencia del impacto. La presencia de minúsculas partículas de cuarzo deformado en su estructura original muestran la gran presión y alta temperatura que originó dicha colisión. Recientes investigaciones sugieren que el lugar de dicha crisis podría situarse en la península de Yucatán, México.

Cefalópodos. Ammonoideos

Los ammonoideos evolucionaron a partir de los nautiloides a principios de periodo Devónico, hace unos 400 millones de años. Fueron abundantes durante los siguientes 370 m.a., después de los cuales se extinguieron súbitamente, al final del Cretácico. La rápida evolución de los ammonoides y su amplísima distribución les confieren gran valor en la subdivisión entre el Paleozoico superior y Mesozoico. Como grupo, se caracterizan por la posición del sifunculo (el tubo que conecta las cámaras de la concha) cerca de la parte exterior de la concha. Las suturas (“dibujos” visibles en moldes internos) pueden ser simples como en el Paleozoico o complejas, como las del Mesozoico. Como están todos extinguidos, se conoce muy poco sobre las partes blandas y los hábitos vitales de los ammonoides.

Ammonites

Los ammonites son una forma de ammonoide que se distingue por sus complejas líneas de sutura. Después de un declive en su diversidad durante el Cretácico superior se extinguieron al mismo tiempo que otros grupos marinos, tales como los Belemnites (cefalópodos) y otros grupos terrestres como los dinosaurios.



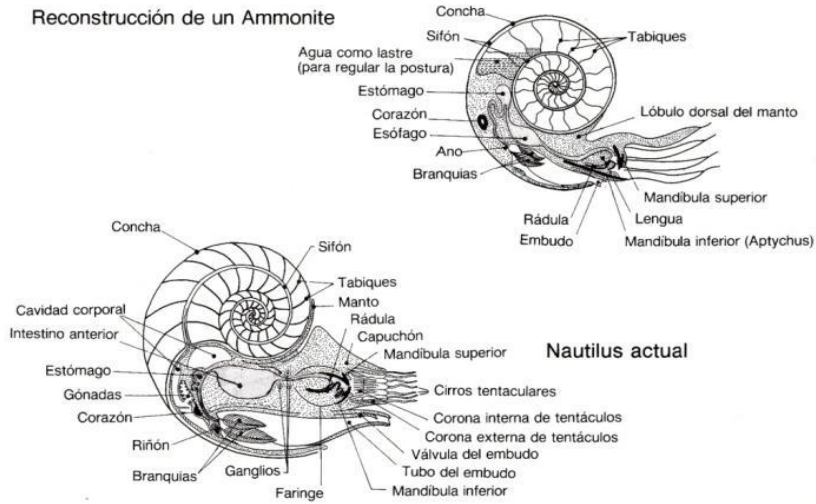
Nautilus actual

El ammonite de mayor tamaño que se conoce por el momento está expuesto en el museo de Münster (Alemania). Se trata de un *Parapuzosia Seppenradensis*. Su diámetro era aproximadamente 2,10 m. Cabe imaginar formas mayores, pero estas no se conocen más que por fragmentos. La mayoría de especies de gran tamaño vivieron en el Cretácico superior. Pero en el Paleozoico aparecen ya formas de 60 cm de diámetro. En el Triásico superior, *Pinacoceras Metternichi* alcanza un tamaño considerable de hasta 1,50 m. Al lado de estos “gigantes”, las especies con un diámetro de 1 o 2 cm resultan muy humildes, pero precisamente entre ellas se encuentran formas interesantes, con conchas espectacularmente ornamentadas. En la mayoría de los casos los ammonites adultos presentan un diámetro que oscilan entre 2 y 20 cm.

Vivían sobre el fondo marino, o en todo caso en la zona próxima a este. La mayoría vivieron entre los 50 y los 250 metros de profundidad, aunque la concha habría podido soportar una presión superior (hasta 70 atmósferas). Pudiendo descender hasta 700 metros de profundidad.

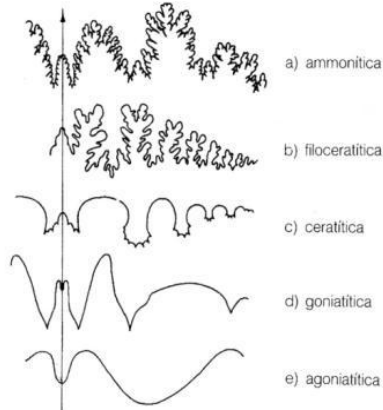
Entorno natural

Reconstrucción de un Ammonite



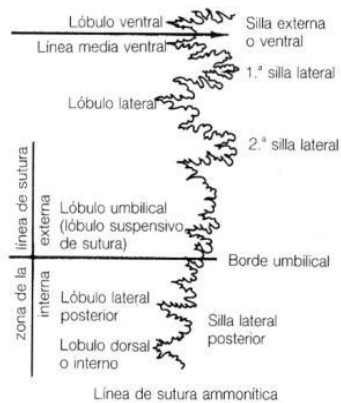
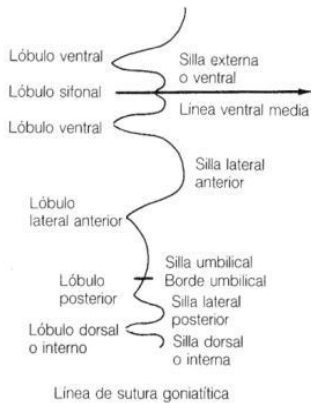
Línea de sutura

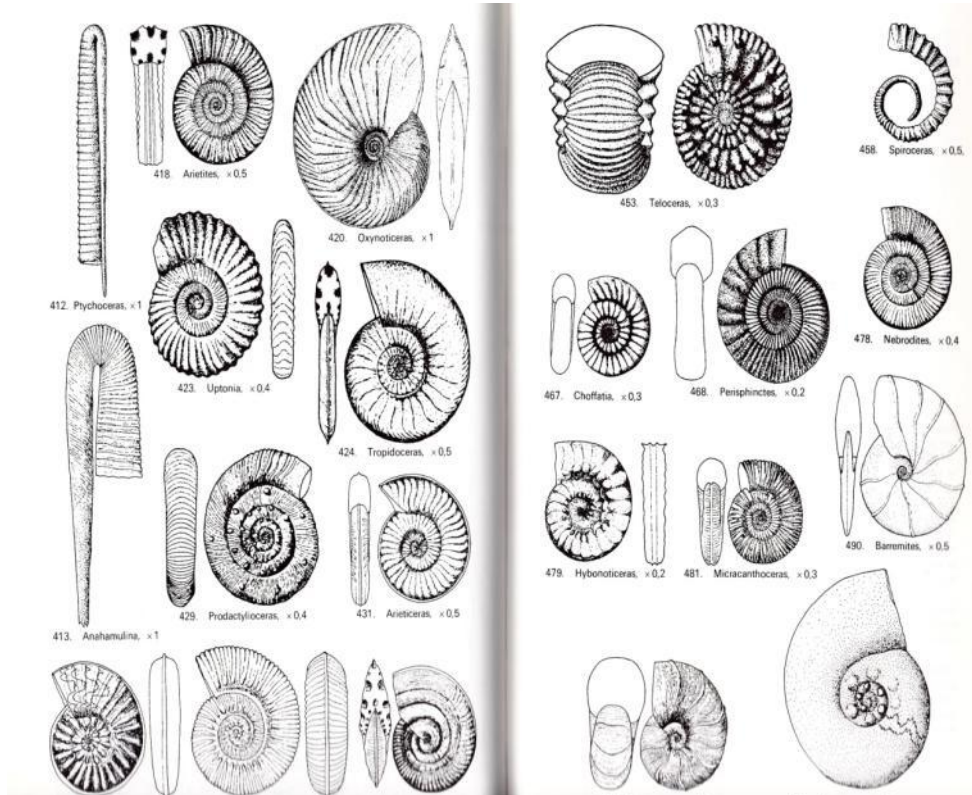
La línea de intersección de los tabiques (paredes divisorias de las cámaras) con la pared exterior de la concha recibe el nombre de línea de sutura (o sutura, simplemente). A veces tiene una forma muy complicada; los tabiques están entonces muy plegados hacia la parte exterior de la concha, lo que debió servir para aumentar la resistencia de la concha frente a una presión externa creciente. La línea de sutura sólo puede ser observada en un molde interno; en los ejemplares con conservación de la concha sólo resulta visible tras la eliminación de ésta. La representación de la sutura en los libros no es de tipo espacial, sino que se trata de su proyección en un plano.



Elementos de línea de sutura. (Modificado según MILLER, FURNISH y SCHINDEWOLF, de MILLER y FURNISH.)

a, b Neoaammonoidea, c Mesoammonoidea, d, e Palaeoaammonoidea. La flecha señala la línea ventral media.





Algunas formas fósiles de los ammonites sin limpiar incrustados en piedra, en estas se pueden apreciar la marca de la cámara de habitación, en la cual vivía el animal y podría suponer hasta una vuelta más

Formación: Cabra del Santo Cristo (Jaén)
Era Mesozoica. Periodo Cretácico (65 – 145 millones de años)

Entorno natural



Tabiques y cámaras internas



Lineas de sutura ("Dibujos") visibles en cámara de habitación del animal.



Ammonite pulido, molde interno con complejas líneas de sutura

**Formación: Cabra del Santo Cristo (Jaén)
Cretácico (65 – 145 millones de años)**



Moldes internos de diferentes especies en los que se pueden apreciar líneas de sutura y ornamentación (costillas)

**Formación: Cabra del Santo Cristo (Jaén)
Cretácico (65 – 145 millones de años)**



Moldes internos en los que se aprecian líneas de sutura y ornamentación

**Formación: Cabra del Santo Cristo (Jaén)
Cretácico (65 – 145 millones de años)**

Cefalópodos. Belemnites

Estos cefalópodos fósiles pertenecen al mismo grupo que los actuales calamares y pulpos. Su esqueleto se divide en rostro, fragmocono y prostraco, siendo el rostro el más resistente y encontrándose en forma de proyectil. Vivió desde el carbonífero (350 millones de años) hasta el Terciario.

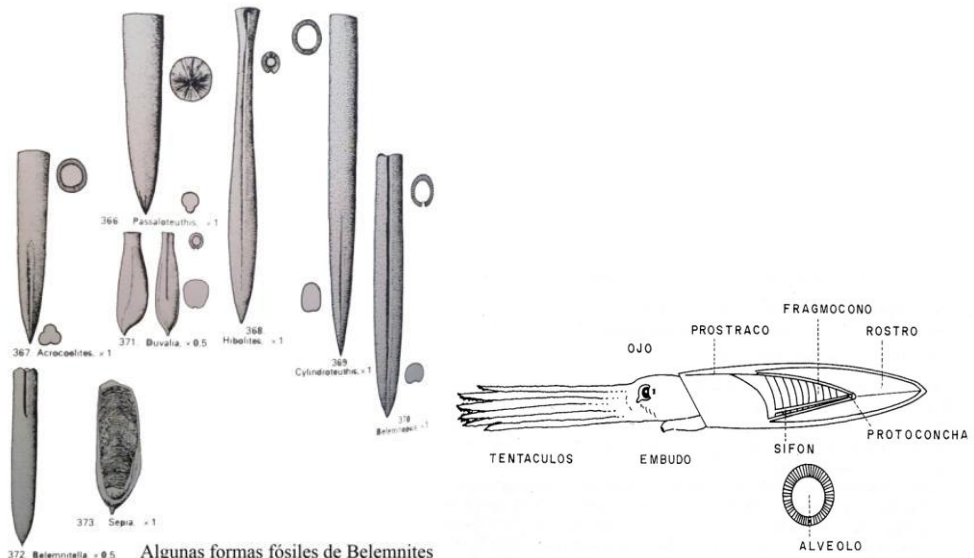
Se cree que eran nadadores bastante buenos, que al igual que los pulpos actuales se alimentaban de modo depredador. Para ello necesitaban desplazarse con rapidez, lo que presupone un sistema nervioso altamente desarrollado.

Atrapaban a sus presas con los tentáculos provistos de ganchos, comparables probablemente a los de los calamares actuales. Capturaban peces, crustáceos, moluscos, etc... La ausencia de piezas mandibulares indicaría una alimentación similar a la de los ammonites; las presas grandes no podrían ser trituradas sin ayuda.

Los restos más pequeños de animales adultos no llegan a medir más de un centímetro (*Hibolites pressulus*). En cambio, en el género *Megateuthis* se encuentran rostros de hasta un metro y medio de largo, lo que correspondería a una longitud total del animal de más de 3 metros. Estos rostros tan largos se presentan casi siempre fragmentados.



Belemnitidos



Algunas formas fósiles de Belemnites

Forma de la concha de los Belemnitidos



Fósiles de rostros de Belemnites en forma de proyectil.

Formación: Cabra del Santo Cristo (Jaén)
Cretácico: (65 – 145 m. a.)

Corales.

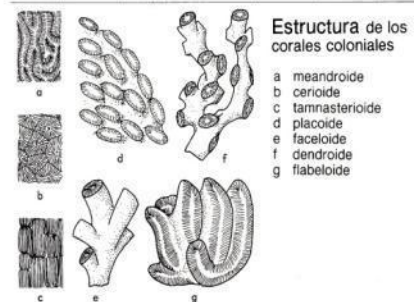
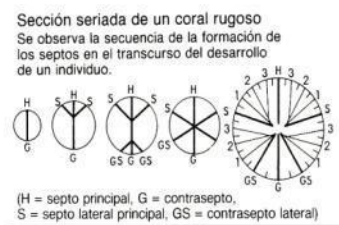
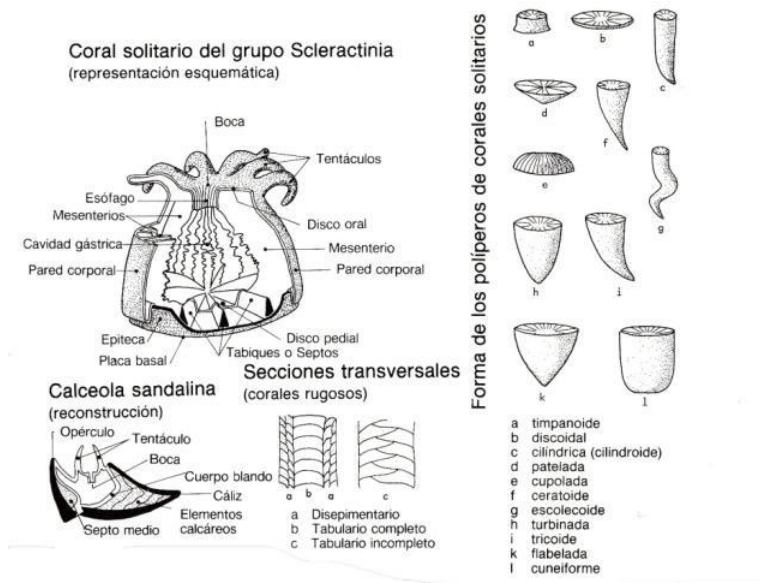
Son animales marinos filtradores con el cuerpo en forma de saco (pólipo), boca, tentáculos y esqueleto. El pólipo ocupa una cavidad circular, poligonal o alargada (cáliz), generalmente rodeada por una pared. Los cálices suelen estar divididos por un conjunto de placas en forma de estrella (septos). Los pólipos pueden dividirse para formar colonias y los políperos se unen a veces unos con otros mediante estructuras intercoralíticas. Hay tres grupos de corales: Rugosa, Tabulata y Scleractinia.



Coral marino

En la antigüedad, eran considerados minerales. Más tarde fueron clasificados como plantas, luego como animales vegetales, y solo en 1723 reconoció Peysonel la naturaleza animal de los corales y hacia 1840, la totalidad de los investigadores se pusieron de acuerdo sobre la naturaleza animal de los corales.

Se pueden encontrar tanto corales solitarios diminutos, con un diametro no superior a los 2 milímetros, como grandes colonias con individuos de mas de medio metro.



Terminología y morfología de los corales



Diferentes formas fósiles de corales en los que se aprecian los pólipos

Formación: Cabra del Santo Cristo (Jaén)

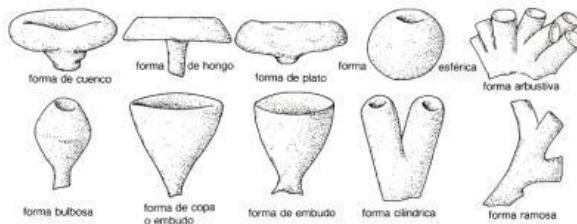
Cretácico: (65 – 145 m. a.)

Esponjas.

Son animales invertebrados marinos. Al igual que los corales son filtradores de placton. Tienen un cuerpo formado por un conjunto de células individuales, cada una de las cuales tiene una función propia. En el interior de la masa celular existen unas pequeñas estructuras a modo de diminutas espinas, las espículas, que son de carbonato cálcico o de sílice, que en conjunto forman una especie de esqueleto, que es, en la mayoría de los casos, lo que ha perdurado fosilizado. Cada especie de esponja presenta unas espículas diferentes. Por ello, gracias al estudio de estas estructuras, podemos saber que en el pasado

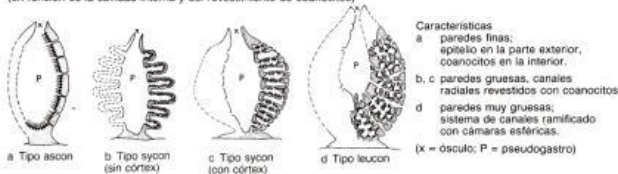


Esponja marina



Tipos de esponjas

(en función de la cavidad interna y del revestimiento de coanocitos)



Características
 a. paredes finas; epitelio en la parte exterior, coanocitos en la interior.
 b, c. paredes gruesas, canales radiales revestidos con coanocitos
 d. paredes muy gruesas; sistema de canales ramificado con cámaras estéricas.
 (x = ósculo; P = pseudogastro)

Tipos más importantes de escleras (espículas)

M	M	M	M	M	M
fusiforme	hastada	estrongilica	stílica	estiliforme, lisa	tilostílica
T	T	T	T	T	T
stílica, curvada	ganchuda	Tetrazona	Anatílica	Protílica	Ortotílica
T	T	T	T	T	T
Mesotílica	Discotílica	Filotílica	Dicotílica	en diapason	regular
Tt	Tt	Tr	Tr	Tr	Tr
regular	sagital	Hexactílica	Hexactílica	Pinula	Licnisco
Tr	D	D	D	D	D
red triaxónida	Rizocón	Megacón	Tetracón	Dicranocón	Helocón

(M = monoaxónidas; T = tetrazónidas; Tt = formas trirradiadas; Tr = triaxónidas; D = desmos) g. richter

Algunas formas fósiles de esponjas

vivieron numerosas especies. El registro fósil muestra que existen desde el Cámbrico, aunque la mayoría de los fósiles de este grupo pertenecen a la Era Mesozoica.

Si bien es cierto que las esponjas tienen una estructura pluricelular, carecen de órganos y de verdaderos tejidos. Su nivel evolutivo es a penas superior al de los organismos unicelulares.

Tanto las formas fósiles como las actuales presentan un tamaño que oscila entre un milímetro y más de un metro.



Diferentes formas fósiles de "esponjas"

Formación: Cabra del Santo Cristo (Jaén)

Cretácico: (65 – 145 m. a.)

Equinodermos

Este grupo animal comprende en la actualidad los erizos de mar (equinoideos), las estrellas de mar (asteroideos), las ofiuras (ofiuroideos) y los lirios de mar (crinoideos). Aunque son animales que parecen muy diferentes entre si, la evolución estudiada a partir de sus fósiles demuestra que son grupos muy cercanos. Presentan un esqueleto formado por varias placas articuladas que rodean el cuerpo, aunque en algunos grupos, como el de las estrellas, ofiuras y holoturias, estas placas son bastantes reducidas, por lo que es más difícil su fosilización. De hecho, se han encontrado escasos restos de holoturias.



Ofiura

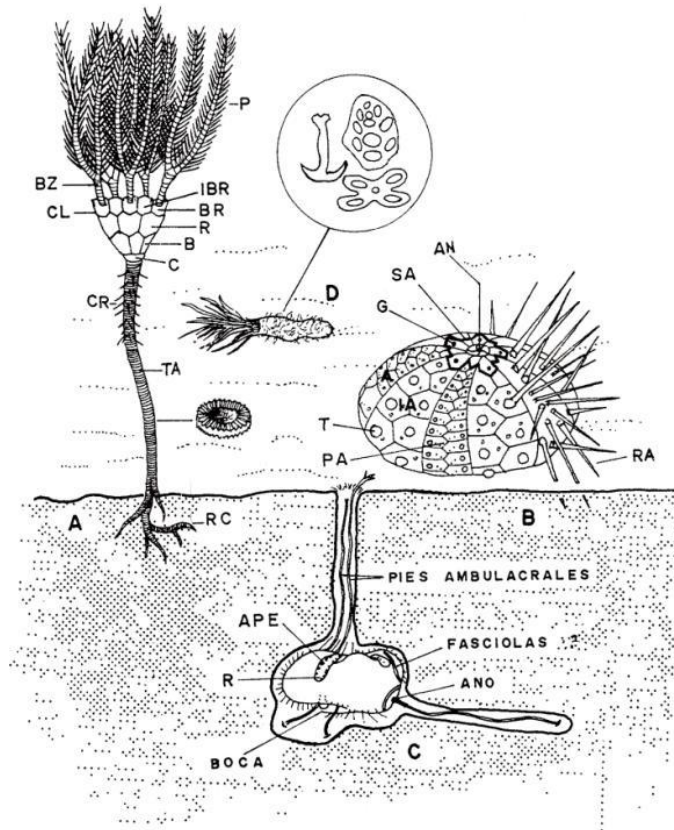


Figura 11.1.—Formas de Equinodermos. A) Formas fijas: Crinozoos. Formas móviles: B) Equinozoos regulares. C) Equinozoos irregulares. D) Holoturias y Homalozoos con un detalle de sus placas microscópicas. Elementos anatómicos. A=ambulacro, AN=ano, APE=áreas perambulacrales, B=placas basales, BR=placas braquiales, BZ=brazos, C=placa central, CL=cáliz, CR=cirros, G=gonoporo, IA=interambulacro, IBR=placas interbraquiales, P=pinulas, PA=placas ambulacrales, R=placas radiales, RA=radiolas, RC=raíces, SA=sistema apical, T=tubérculo, TA=tallo, con un detalle de las placas que lo forman (*entroques*).

Equinoideos (erizos de mar)

Los equinoideos poseen un esqueleto globular (caparazón) hecho de columnas de finas placas de calcita. Las placas ambulacrales tienen pequeños poros por donde salen los pies tubulares. Todas las placas tienen tubérculos abultados para la articulación tipo rótula de las espinas que los erizos usan para la defensa y a veces para andar. Los equinoideos regulares buscan alimento en el fonde del mar y los irregulares, horadan los lechos blandos del fondo.



*Erizo marino. Formas fósiles de espinas "mazuadas" de erizo
cedido por Juan Antonio Espinosa Vives (vecino de Cabra)*

Ofiuras

Son el grupo de equinodermos que ha tenido un mayor éxito desde el punto de vista evolutivo, tanto en lo referente al número de especies como en el aspecto del número de individuos de las formas actuales. Teniendo en cuenta la extrema fragilidad de estos animales, se debe considerar un suceso excepcional cualquier ejemplar completo. Las ofiuras suelen presentar un disco pequeño, redondo y cinco brazos finos, muy móviles y simples, aunque ocasionalmente ramificados. Poseen una asombrosa capacidad de regeneración; solo muere cuando se le separan todos los brazos junto al disco central, incluso la cara superior del disco puede ser regenerada.



Ofiura fósil

**Formación: Cabra del Santo Cristo (Jaén)
Cretácico: (65 – 145 m. a.)**

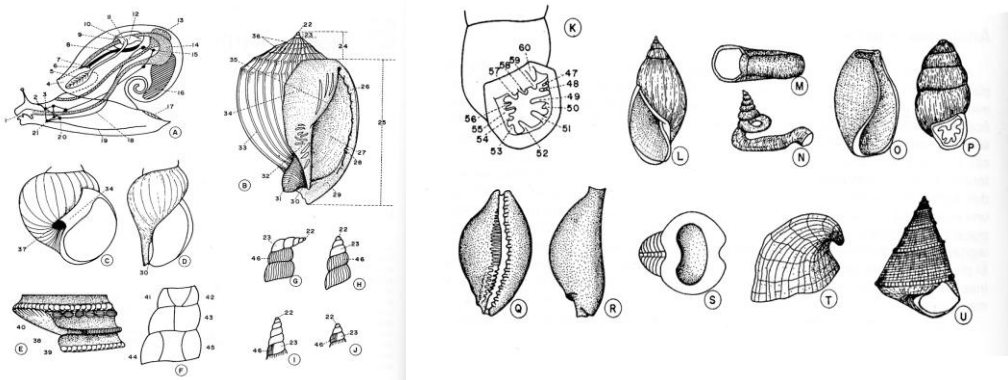
Gasterópodos marinos.

Constituyen la clase de mayor extensión y más próspera de entre los moluscos, y han sido capaces de explotar una amplia variedad de hábitats marinos, terrestres y de agua dulce. Es el único grupo del filum que ha conseguido conquistar el ambiente terrestre, con las consiguiente modificaciones del aparato respiratorio. Tiene una cabeza con ojos y boca, un pie aplanado para arrastrarse, y suelen llevar las vísceras arrolladas en espiral en una concha de la misma forma. Unos pocos grupos pierden la forma espiral en algún estadio, y algunos abandonan del todo la concha. Estas se componen de carbonato cálcico, usualmente en forma de aragonito, pero algunas veces, en capas de calcita.



Gasterópodo marino

Las formas acuáticas son casi todas ventónicas, y viven arrastrándose sobre el fondo o sobre animales fijos y plantas o enterrados total o parcialmente en el sedimento. Se encuentran hasta profundidades superiores a 5.000 metros.. Algunos son pelágicos y han sufrido fuertes modificaciones, con pérdida de los ojos y branquias y pie adaptado a la natación. Por lo que se refiere a la alimentación, la mayor parte de los gasterópodos son fitófagos, aunque existen diversas especies carnívoras u omnívoras.



Diferentes formas de arrollamiento de las conchas de gasterópodos.



Diferentes especies fósiles de gasterópodos marinos

Formación: Cabra del Santo Cristo (Jaén)
Cretácico: (65 – 145 m. a.)

Gusanos marinos.

Gusano es un término general que se aplica a los representantes de varios grupos de invertebrados de cuerpo blando. Incluyen a los platelmintos, nemátodos, nemertinos, acantocéfalos, anélidos y algunos emicordados. En la mayoría son desconocidos o muy raros en el registro fósil. Sin embargo, algunos gusanos segmentados segregan un tubo habitáculo hecho de calcita duradera que suele encontrarse adherido a conchas fósiles o guijarros.



Gusano marino



Gusano adherido a concha de ammonite producidas por gusano



“Huellas fósile en busca de alimentación”



Gusanos en los que se pueden observar las aberturas circulares para los tentáculos

Formación: Cabra del Santo Cristo (Jaén)

Cretácico: (65 – 145 m. a.)

Bivalvos.

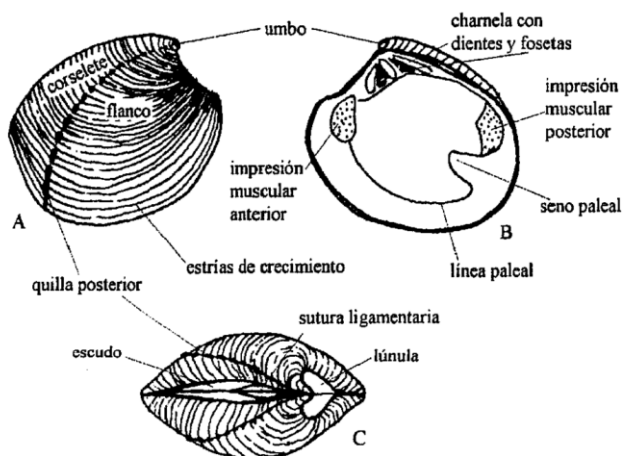
Son moluscos cuyas conchas están formadas por 2 valvas conectadas por un ligamento de materia orgánica, que raramente se conserva en los fósiles. Las valvas están articuladas por una charnela, usualmente con dientes engranados. En la mayoría de los casos, las valvas están cerradas por dos músculos principales. Los bivalvos se alimentan filtrando partículas del agua por medio de sifones. Aunque poseen un pie, tienen una movilidad limitada. Muchos de ellos hacen madrigueras en el sedimento o excavan en piedra o madera. Otros se autoconsolidan a los objetos sumergidos, o bien se sujetan por un biso de filamentos orgánicos. Los bivalvos se clasifican por sus charnelas.



Bivalvo marino

Entorno natural

Tanto los representantes actuales, como en los fósiles, se encuentran una gran diversidad de formas, desde especies diminutas hasta otras verdaderamente gigantescas. Las especies de menor tamaño tienen, en estado adulto, unas dimensiones que no superan los 2 milímetros, mientras que las de mayor tamaño pueden alcanzar hasta 1.30 m. (*Tridacta gigas*). De todos modos, la mayoría mide entre unos dos y diez centímetros



Algunas formas fósiles de bivalvos marinos



"Bivalvos fósiles en el que se puede apreciar gusano adherido a la concha y la apertura tentacular"

**Formación: Cabra del Santo Cristo (Jaén)
Cretácico: (65 – 145 m. a.)**

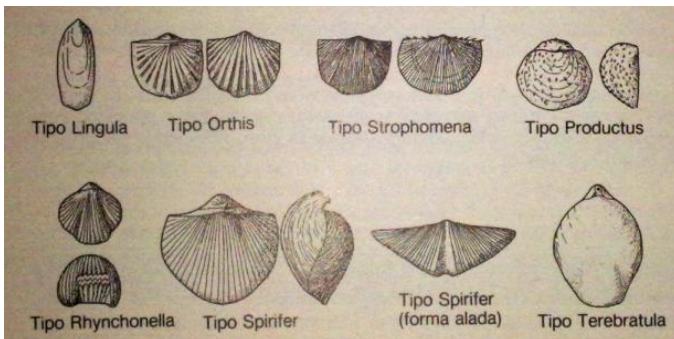
Braquiópodos

Aunque las especies actualmente vivientes son bastante raras, los braquiópodos son comunes en las rocas fosilíferas marinas. Se han descrito más de 3.000 géneros desde el Cámbrico. La concha comprende 2 valvas: La valva pendular, en el lado ventral y la valva braquial, más pequeña, en el lado dorsal. Suele emerger un pedúnculo de la valva pendular que ancla al animal al fondo marino.



Braquiópodo fósil

El tamaño de las formas fósiles es variable. La concha de mayor tamaño conocida procede del Carbonífero (*Gigantoproductus Giganteus*) y tiene una anchura de más de 35 centímetros. El tamaño de la mayoría de las especies oscila entre 1,5 y 4 centímetros.



Algunas formas de la concha de Braquiopodos



"Braquiópodo fósil de forma triangular en el que se puede observar (inferior izquierda) el orificio de salida del pedúnculo de la valva pendular convexa"

**Formación: Cabra del Santo Cristo (Jaén)
Cretácico (65 – 145 millones de años)**

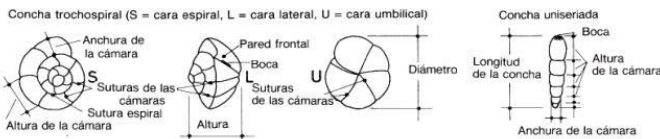
Foraminíferos.

Son pequeños organismos unicelulares, microscópicos algunos, multicamerales y calcáreos, redondos, discoidales u ovoides. Usualmente presentes en gran número, pueden contribuir a la formación de rocas (en la construcción de las pirámides de Egipto se utilizó roca caliza repleta de foraminíferos fósiles). Algunas especies segregan una concha, llamada test, hecha de carbonato cálcico o quitina. Otros construyen un test pegando unas con otras pequeñas partículas de arena. La mayoría viven en el mar: Los planctónicos flotan en las aguas superficiales de los océanos, sus test, muertos, caen al fondo del mar. Los bentónicos viven en el fondo del mar. Las pocas especies de gran tamaño viven en aguas cálidas y poco profundas.

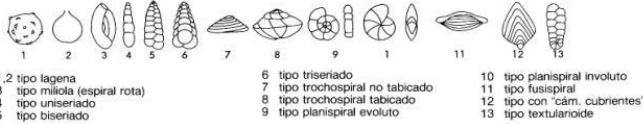


Foraminífero marino

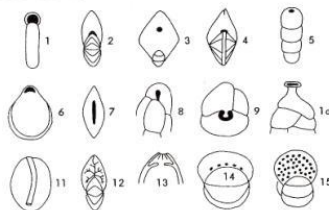
Terminología de la concha de un Foraminífero



Diversas formas de concha

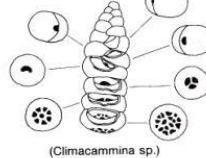


Diversos tipos de boca



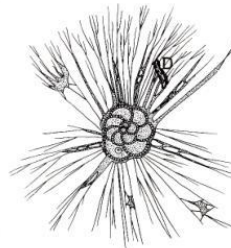
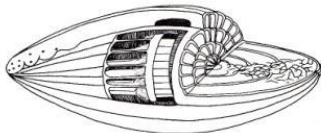
- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1 Extremo libre del tubo en espiral | 9 semicircular con diente |
| 2 basal, en forma de ranura | 10 en cuello de botella |
| 3 en el centro de la pared frontal | 11 tubo entosolenial |
| 4 basal, periférica | 12 dendrítica |
| 5 redondeada, terminal | 13 sección; radial terminal con cámara inicial |
| 6 falciforme, subterminal | 14 boca múltiple en la pared frontal |
| 7 en forma de ranura, terminal | 15 cribosa |
| 8 en forma de lágrima | |

Alteración de la forma de la boca en el transcurso de la ontogenia

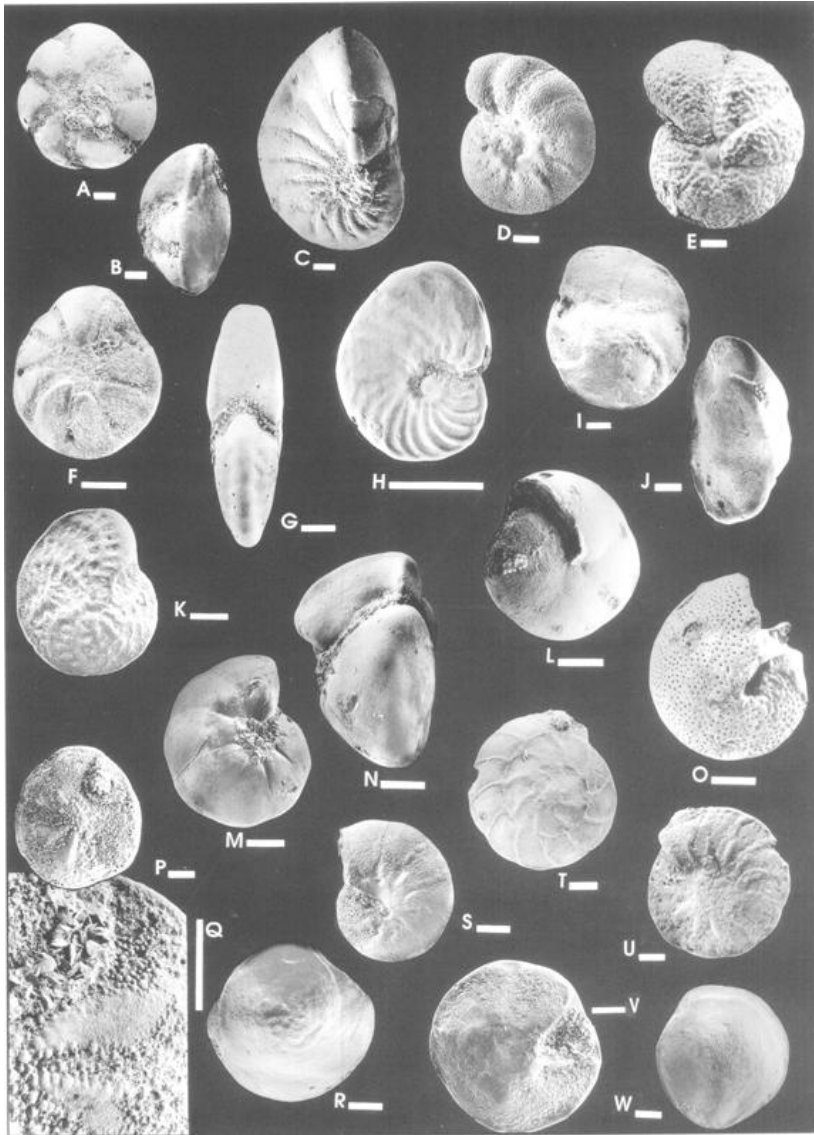


Foraminíferos vivientes con masa y pseudópodos protoplasmáticos, y con diatomea (D) capturada

Representación de la concha de *Fusulinella* (esquemática, en parte seccionada)



Formas de conchas de foraminíferos



Foraminiferos fósiles



Formas fósiles ovoideas con diferentes parasitos adheridos a las conchas y seccion de uno de ellos en el que se observa distribución multicameral.

**Formación: Cabra del Santo Cristo (Jaén)
Cretácico (65 – 145 millones de años)**

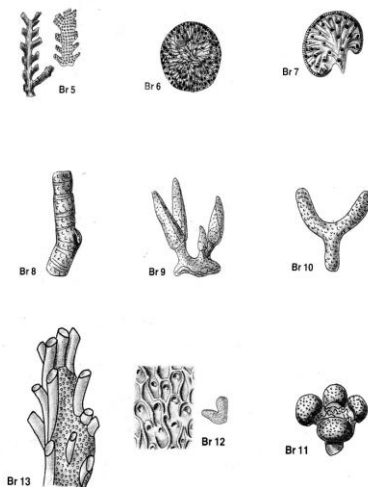
Briozoos.

Los briozoos son animales coloniales que parecen corales en miniatura, aunque están más relacionados con los braquiópodos. Su rango se extiende desde el ordovícico hasta el periodo actual. Las colonias tienen formas variables –algunas son incrustaciones en forma de lámina sobre conchas o piedras, mientras que otras se desarrollan como pequeños árboles o frondas en formas de red-.



Briozoo marino

Cada colonia consta de miles de individuos interconectados (zooídes, de apenas un milímetro aunque la colonia puede alcanzar más de un metro). Cada zooide tiene un esqueleto tubular o en forma de caja. La mayoría de ellos se alimenta de microorganismos. Casi todas las especies tienen en la cavidad del cuerpo órganos reproductores masculinos y femeninos.



Br 8-10 *Cerriopora*. Triásico – Terciario (Mioceno). Zoario ramificado, habitualmente con superficie lisa. Gran diversidad de formas. Género colectivo que incluye numerosas formas que no han podido ser clasificadas en otro género. *C. radiformis* GOLDFUSS (**Br 8**), Jurásico sup. (Oxfordiense inf – Kimmeridiense inf.); aprox. 2,5 cm. *C. angulosa* GOLDFUSS (**Br 9**), Jurásico sup. (Tithónico inf. inf.; Malm zeta 2); aprox. 2 cm. *C. gracilis* GOLDFUSS (**Br 10**), Cretácico sup. (Cenomaniense); aprox. 1 cm.

Br 11 *Radiopora*. Cretácico sup. (Cenomaniense). Subgénero de *Lichenopora*. Zoario macizo, con varias ramas o con prolongaciones semicirculares. *R. substellata* GOLDFUSS; aprox. 1,7 cm.

Br 12 *Onychocella*. Jurásico med. (?); Cretácico – Actual. Zoario macizo a incrustante, con zoarios hexagonales. *O. inelegans* (LONSDALE), Cretácico sup. (Coniaciense – Campaniense); a la derecha, zoario, aprox. 1,4 cm; a la izquierda, sección superficial, aprox. 1,5 mm.

Br 13 *Entalophora*. Jurásico – Actual. Zoario cilíndrico y esbelto, ramificado. Orificios en todos los lados, orientados hacia arriba. *E. proboscidea* (MILNE-EDWARDS). Terciario – Actual; aprox. 2 mm. Del Jurásico med. (Bathoniense) cabe citar *E. cellaroides* LAMOUROUX (no ilustrada).

Algunas formas fósiles de briozoos



Formas fósiles ramificadas y globulares

**Formación: Cabra del Santo Cristo (Jaén)
Cretácico (65 – 145 millones de años)**

Bibliografía.

- *Guía de campo de los fósiles de España.* - Nieves López Martínez - Pirámide.
- *Manual del coleccionista de fósiles.* - Andreas E. Richten - Omega.
- *Manual de identificación de fósiles.* - Cyril Walker / David Ward - Omega.
- *Fósiles.* - Karl Beurlen / Gerhard Lichter - Blume.
- *Introducción a los fósiles.* - Rosa Domenech / Jordi Martinell -
- *Rocas y fósiles.*- Arthur B. Busbey III / Robert R. Coenraads / Paul Willis / David Roots.
- *Paleontología.* - Bermudo Melendez - Paraninfo.
- *Ontogenia y filogenia.* - Stephen Jay Gould - Crítica

Para cualquier identificación, corrección o comentario sobre las piezas expuestas agradecemos colaboración pudiéndose poner en contacto mediante el e-mail: carlosquesada4@hotmail.com

Entorno natural