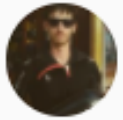


alex.cachorro
Alex Cachorro



javiermuguetailustrador
Javier Mugueta



anthony_mh98
Antonio Martín



iberozoa
ASOCIACIÓN IBEROZOA

FÓSILES URBANOS EN LA CIUDAD DE LEÓN

Información paleontológica

Impartido por: Alexander Carro Pontviane

Coordinado por: Antonio Martín Higuera y Javier Mugueta Sanz

En colaboración con: Asociación Ciencias Ambientales León (ACALE)



acale18
ACALe

El proceso de fosilización

- Los fósiles son los restos de seres vivos del pasado incluidos en el registro geológico. Dentro de esa definición, podemos encontrar restos de mayor o menor antigüedad, mayor o menor grado de petrificación… La línea que separa lo que es fósil de lo que no es muy confusa, ya que restos de edad similar puede estar en etapas distintas del ***proceso de fosilización***.

- La rama de la paleontología que estudia esta transición continua entre seres vivos y rocas se llama ***tafonomía***. Básicamente es un CSI de millones de años: nuestro objetivo es recorrer el camino inverso para llegar a la mayor cantidad de información posible sobre el ser vivo y el ambiente que poblaba, ordenando los eventos y los fósiles en el tiempo. Para ello, distinguimos dos etapas principales: la ***bioestratinomía*** (cambios anteriores al enterramiento como transporte, acción del clima o carroñeo) y la ***fosilidagénesis*** (cambios posteriores al enterramiento, como la deformación o la cristalización).

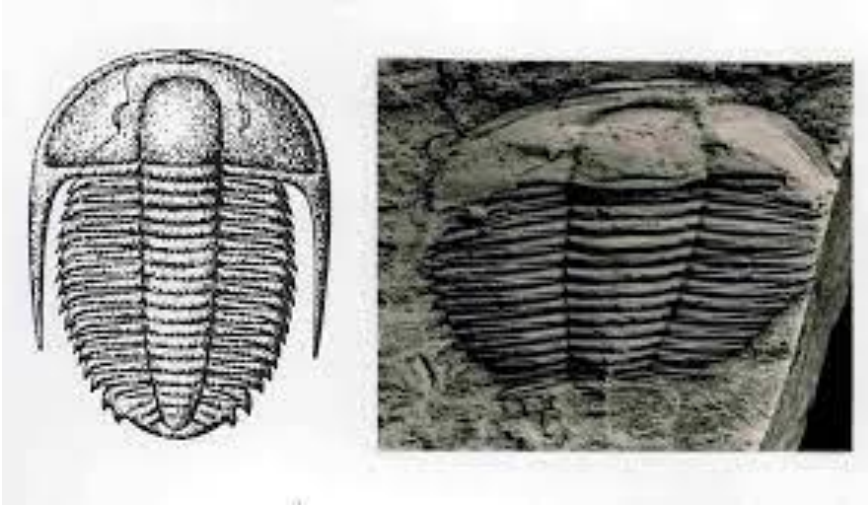
Bioestratinomía

Bivalvo desgastado por la acción de esponjas litófagas



Fosildiagénesis

Trilobites deformado por esfuerzos tectónicos



El tiempo geológico

- Correlacionando rocas, taxones y eventos (datación relativa) y midiendo los isótopos de las rocas (datación absoluta) hemos podido construir la herramienta perfecta para cualquier paleontólogo, además del pico: ***la tabla cronoestratigráfica***.
- Esta tabla ordena las sucesiones faunísticas, sucesos geológicos y biológicos de forma visual y divide el registro fósil temporalmente en eones, periodos, épocas y pisos que nos permiten saber **la edad exacta de nuestro fósil**.
- Puedes consultar el **mapa geológico de España** en http://info.igme.es/cartografiadigital/geologica/Magna50.aspx . Con este mapa sabrás las rocas y las épocas presentes de cualquier zona, así como los fósiles que pueden contener. En este caso no nos servirá al estar traslocados, pero nos sirve para relacionarlos con formaciones geológicas concretas.



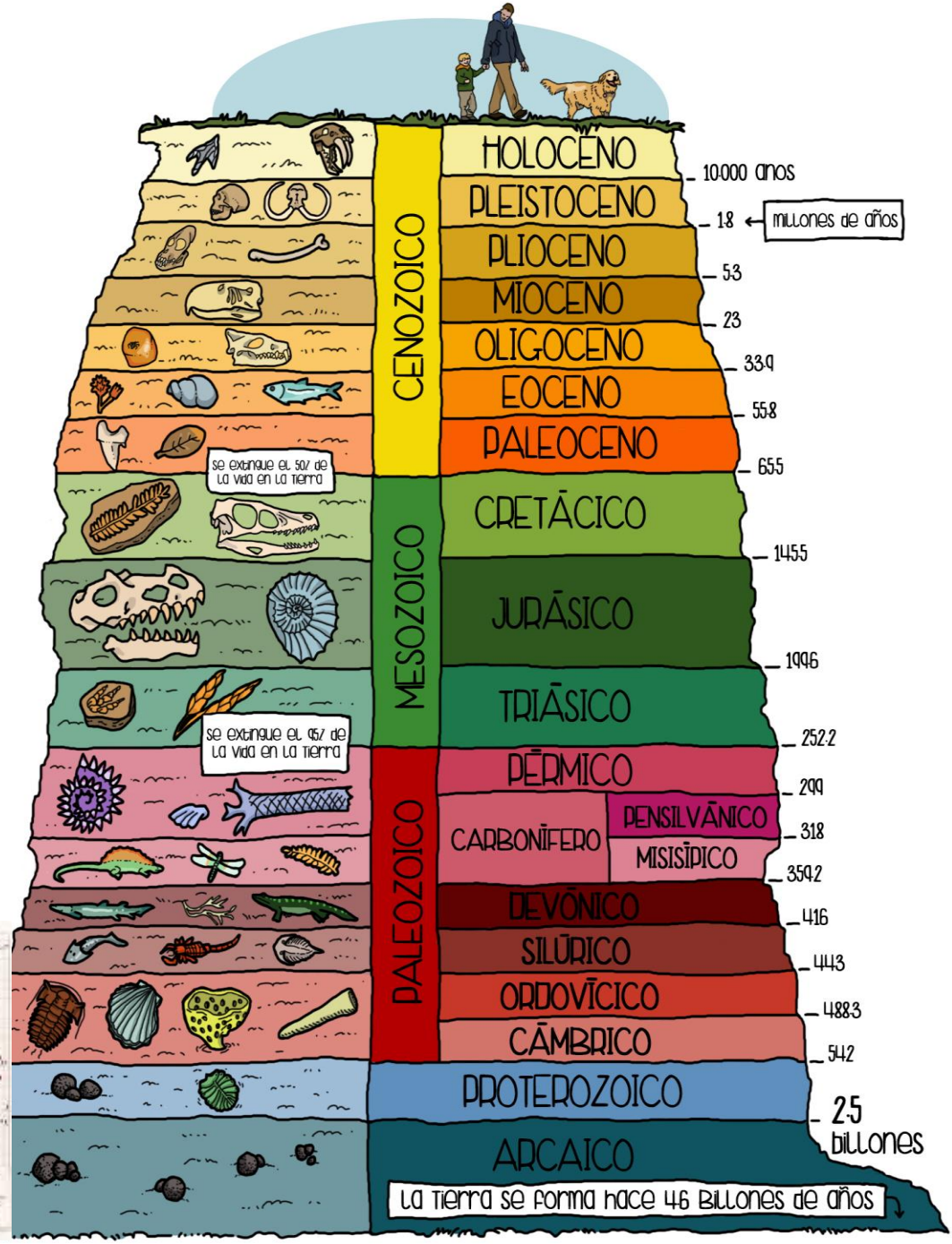


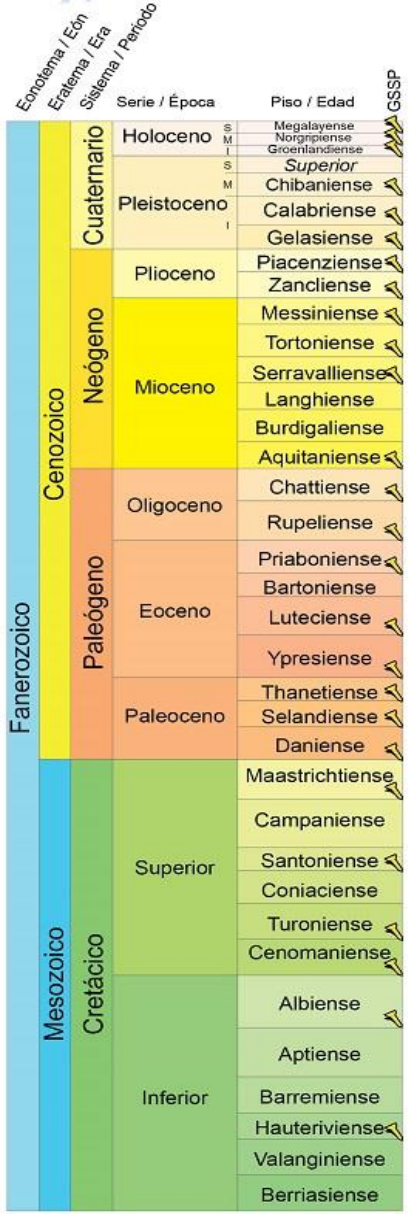
TABLA CRONOESTRATIGRÁFICA INTERNACIONAL

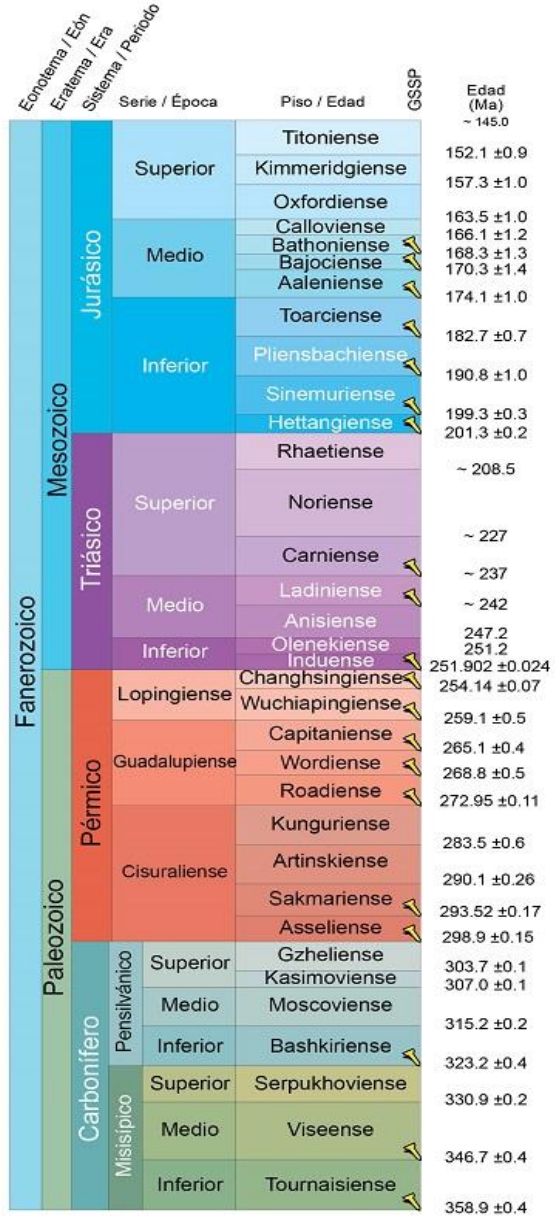
IUGS

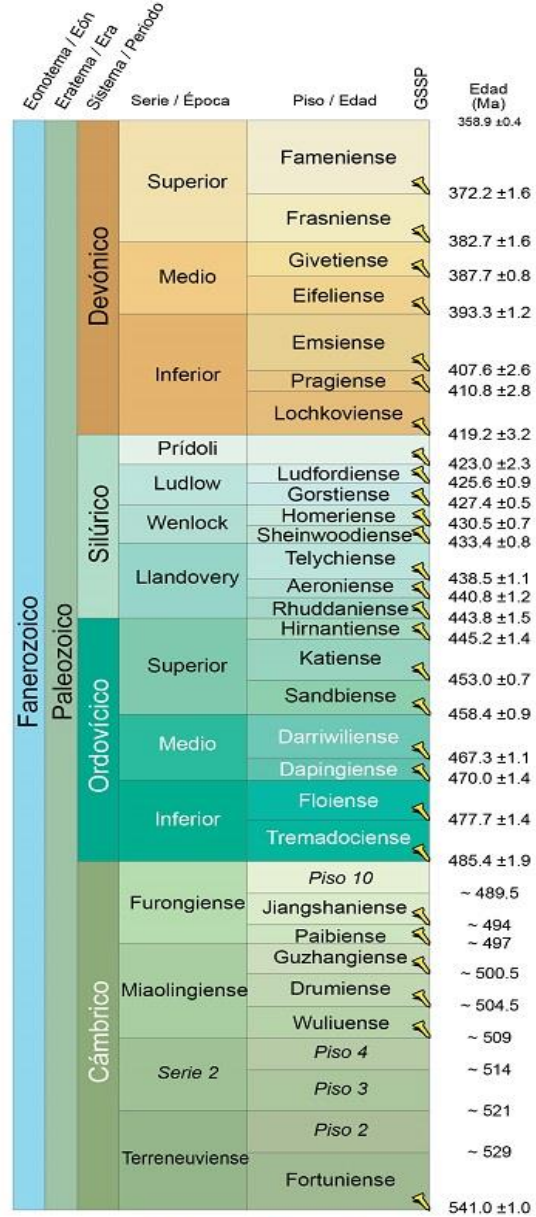
www.stratigraphy.org

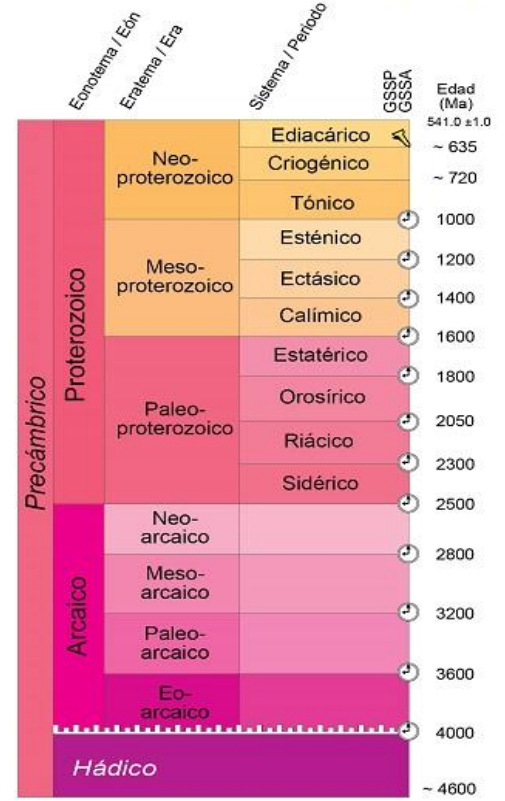
Comisión Internacional de Estratigrafía

v 2020/03









Todas las unidades de esta Tabla, cualquiera que sea su rango, se definen por el Estratotipo Global de Límite (GSSP - *Global Boundary Stratotype Section and Point*) referido siempre a su límite inferior. Este proceso se halla todavía inacabado e incluirá las unidades del Arcaico y Neoproterozoico, cuyas divisiones se convinieron inicialmente mediante edades absolutas (GSSA - *Global Standard Stratigraphic Ages)*. La posición de los GSSP oficiales se indica en la tabla mediante el símbolo del "Clavo Dorado" (*Golden Spike*), que los materializa en el terreno. El original de la tabla en distintos idiomas y formatos, junto con los detalles de los estratotipos globales de límite (criterio de definición de cada uno, localización geográfica y geológica, correlación, etc.), están disponibles en la web www.stratigraphy.org.

Las edades absolutas, expresadas en millones de años (Ma), son sólo orientativas, pues tanto el Ediacárico como las unidades del Fanerozoico se definen formalmente por sus correspondientes GSSP, en vez de por edades numéricas. No obstante, para aquellas divisiones que no cuentan aún con un estratotipo global o con edades bien establecidas, se indican las dataciones aproximadas (~ Ma) de sus límites. Las edades numéricas han sido tomadas de Gradstein *et al.* (*A Geologic Time Scale 2012*), con excepción de las correspondientes al Cuaternario, Paleógeno superior, Cretácico, Triásico, Pérmico y Precámbrico, que fueron aportadas por las subcomisiones respectivas de la ICS-IUGS.

Tabla diseñada por K.M. Cohen, D.A.T. Harper, P.L. Gibbard y J.-X. Fan
© International Commission on Stratigraphy (IUGS), Marzo 2020

Citar como: Cohen, K.M., Finney, S.C., Gibbard, P.L. & Fan, J.-X. (2013; actualizada). The ICS International Chronostratigraphic Chart. Episodes 36: 199-204.

http://www.stratigraphy.org/ICSchart/ChronostratChart2020-03Spanish.pdf

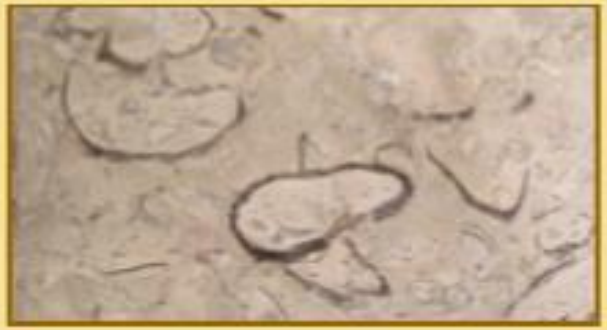
La norma de colores se rige por la de la Comisión del Mapa Geológico del Mundo (CCGM-IUGS) -- www.ccgm.org

Traducción al castellano de J.C. Gutiérrez-Marco en colaboración con: Sociedad Geológica de España, Instituto Geológico y Minero de España, Instituto de Geociencias (CSIC-UCM) y Real Academia de Ciencias.

¿Qué rocas buscamos?

- Las únicas rocas que pueden albergar fósiles son las ***rocas sedimentarias***. Las metamórficas con poco grado de transformación, como pizarras, también los contienen a veces.
- Al ser edificios históricos, la mayoría de las rocas proceden de los montes de León y cordilleras cercanas. Los edificios construidos a partir del siglo XX tienen fósiles provenientes de toda la Península.
- Los principales candidatos son los mármoles, ***rocas carbonatadas*** pulidas. El mármol típico es metamórfico. Pueden ser de color claro o rojizo, evita buscar en rocas en los que se aprecien muchos minerales: suelen ser rocas ígneas.

Mármol Escobedo



Tipo de roca: Caliza biostromal
Procedencia: Cantabria
Edad: Cretácico
Contenido fósil: Rudistas y otros moluscos
Localización: Facultad de Filosofía y Letras

Piedra de Caleruega



Tipo de roca: Caliza micrítica
Procedencia: Burgos
Edad: Mioceno
Contenido fósil: Gasterópodos, bivalvos, etc
Localización: I.E.S. Juan del Enzina, Hotel Quindós

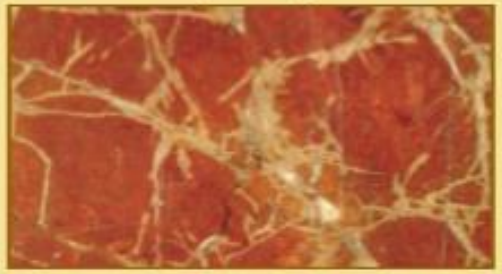
Crema Moralejo



Tipo de roca: Caliza fosilífera
Procedencia: Sevilla
Edad: Cenozoico
Contenido fósil: Gasterópodos, bivalvos, corales, etc
Localización: Joyería Barazón, Edificio Animalario, etc

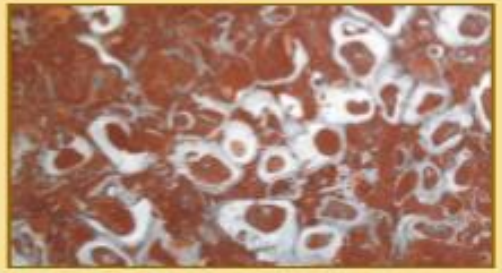
¿Qué rocas buscamos?

Rojo Cehegín



Tipo de roca: Caliza micrítica
Procedencia: Murcia
Edad: Jurásico
Contenido fósil: Nautiloideos, belemnites
Localización: Plaza Mayor, Caño Badillo, etc

Rojo Ereño



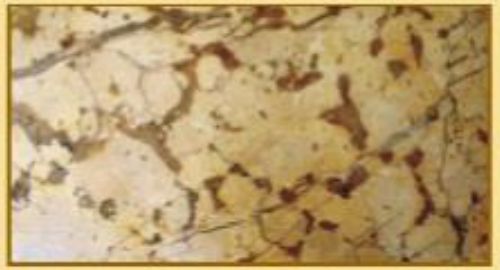
Tipo de roca: Caliza arrecifal de rudistas
Procedencia: País Vasco
Edad: Cretácico
Contenido fósil: Rudistas y otros moluscos, corales
Localización: Solpark, cafetería PB, varios portales, etc

Piedra de Boñar



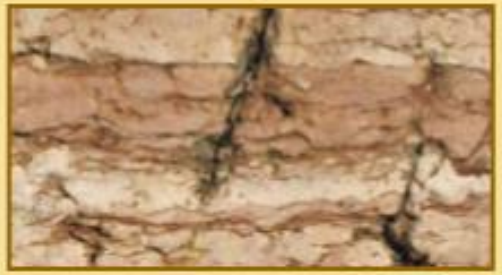
Tipo de roca: Calizas, dolomías y margas
Procedencia: Boñar - Las Bodas
Edad: Cretácico
Contenido fósil: Moluscos e icnofósiles
Localización: San Isidoro, Catedral y otros edificios

Cenia Puebla



Tipo de roca: Caliza micrítica
Procedencia: Tarragona
Edad: Cretácico
Contenido fósil: Icnofósiles
Localización: E. Superior y Técnica de Ingenieros de Minas

Caliza griotte



Tipo de roca: Caliza bioesparítica
Procedencia: Cordillera Cantábrica
Edad: Carbonífero
Contenido fósil: Goniatites, crinoideos, ortoceras, etc
Localización: San Isidoro, Catedral y otros edificios

Crema Valencia



Tipo de roca: Caliza micrítica
Procedencia: Valencia
Edad: Jurásico
Contenido fósil: Gasterópodos, icnofósiles
Localización: Calle Ancha, Plaza de Regla

Crema España



Tipo de roca: Caliza oolítica
Procedencia: Andalucía
Edad: Mesozoico
Contenido fósil: Oncolitos
Localización: Centro de Idiomas de la Universidad de León

Crema Marfil



Tipo de roca: Caliza fosilífera
Procedencia: Levante
Edad: Paleógeno
Contenido fósil: Foraminíferos
Localización: El Albéitar, numerosos portales

¿Qué rocas buscamos?

Gris Cehegín



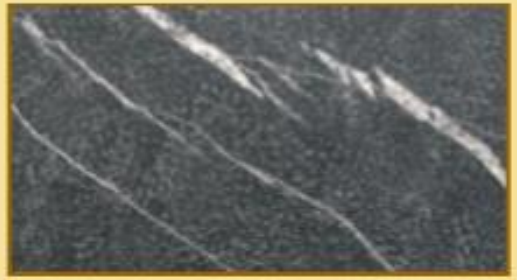
Tipo de roca: Caliza micrítica
Procedencia: Murcia
Edad: Jurásico
Contenido fósil: Bivalvos, belemnites
Localización: Plaza Mayor, Caño Badillo, etc

Mármol Gris Centelles



Tipo de roca: Caliza fosilífera
Procedencia: Barcelona
Edad: Eoceno
Contenido fósil: Foraminíferos y erizos de mar
Localización: C/ Pilotos Regueral, P. Condes de Luna

Negro Calatorao



Tipo de roca: Caliza micrítica
Procedencia: Zaragoza
Edad: Jurásico
Contenido fósil: Belemnites, bivalvos, etc
Localización: Calle Ancha, Plaza de Regla, San Marcos

Negro Marquina



Tipo de roca: Caliza arrecifal
Procedencia: País Vasco
Edad: Cretácico
Contenido fósil: Corales, briozoos, bivalvos, etc
Localización: E. Ing. Industrial e Informática, Solpark

Caliza devónica



Tipo de roca: Caliza arrecifal
Procedencia: Cordillera Cantábrica
Edad: Devónico
Contenido fósil: Braquiópodos, corales, briozoos, etc
Localización: Edificio Torreón, Avda. Fac. de Veterinaria

AndoyReando

Todo en el libro

Itinerario



Puntos de interés

1.- Catedral de Santa María
2.- Palacio Episcopal
3.- Palacio de los Guzmanes
4.- Casa de Botines
5.- Iglesia de San Marcelo
6.- Ayuntamiento Viejo
7.- Palacio Marqueses de Torreblanca
8.- Palacio de Gaviria
9.- Mercado de Conde Luna
10.- Palacio de los Condes de Luna
11.- Plaza Mayor
12.- Antiguo Consistorio
13.- Iglesia de San Martín
14.- Casa de las Carnicerías
15.- Plaza de Don Gutierre
16.- Conjunto de la Plaza del Grano
17.- Nuestra Señora del Mercado
18.- Convento de las Carbajalas
19.- Convento de las Concepcionistas
20.- Teatro Emperador
21.- Edificio de Correos
22.- Conservatorio
23.- Biblioteca pública



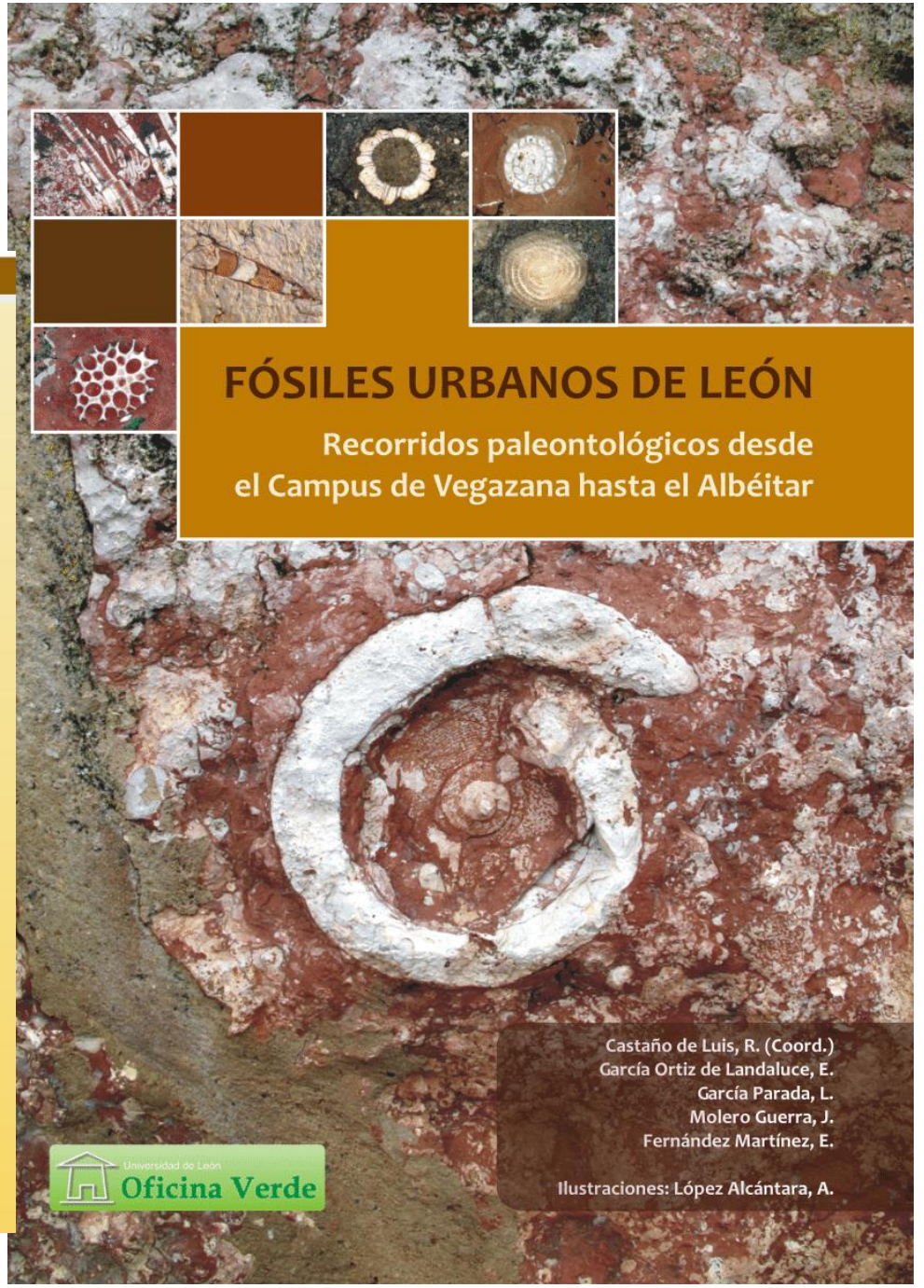
Goniatite y ortoceras en el pavimento exterior de la Catedral de Santa María (acceso por la Puerta de la Virgen Blanca).

Itinerario



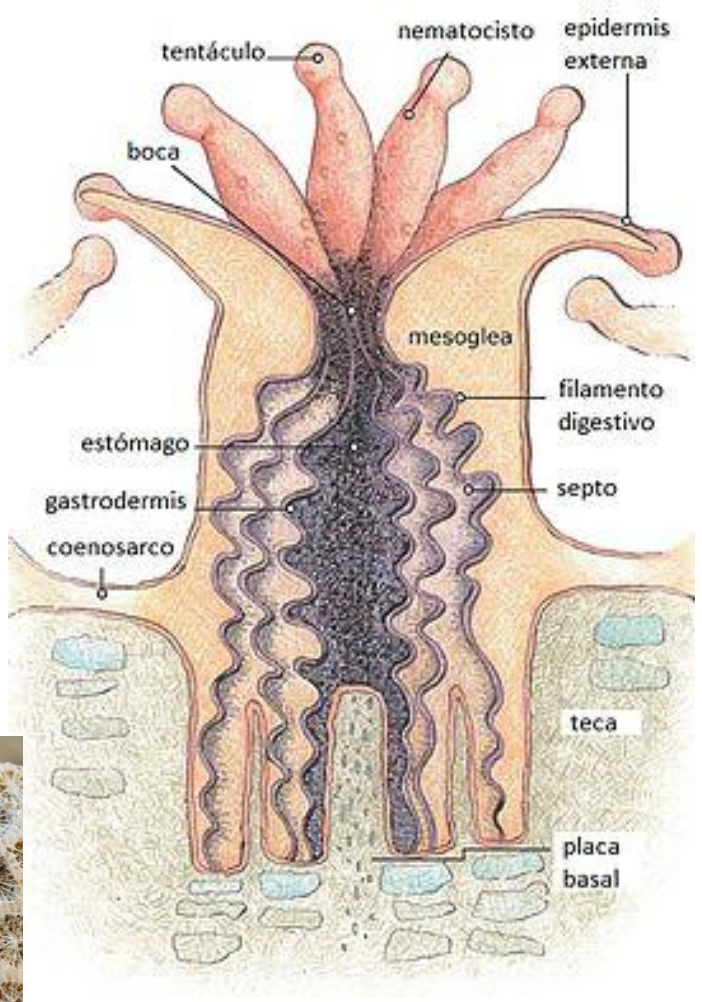
Puntos de interés

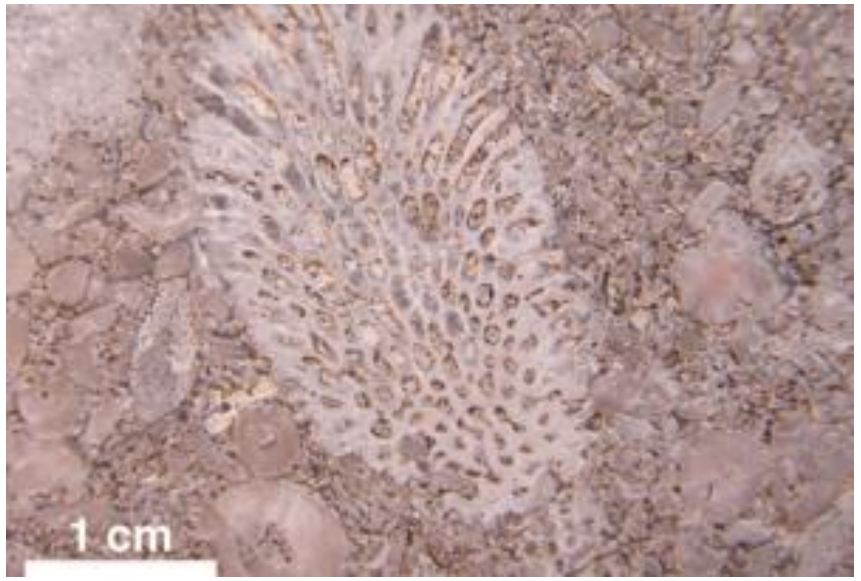
1.- Plaza del Espolón
2.- Muralla
3.- Puerta Castillo (Arco de la Cárcel)
12.- Casa Zuloaga
13.- Nuestra Señora de Regla
14.- Catedral de Santa María



Cnidarios: corales

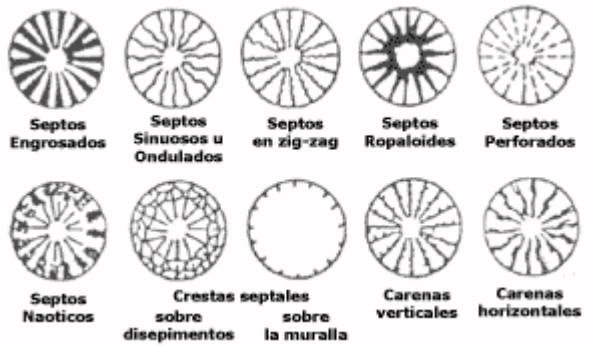
- Junto con los ctenóforos y esponjas, los cnidarios son los animales más basales.
- Son animales de cuerpo blando (medusas, anémonas), por lo que su preservación suele limitarse a los individuos sésiles capaces de generar estructuras de carbonato cálcico: los corales.
- El animal en sí es el ***pólipo***, de cuerpo blando. Lo que conocemos como corales son colonias de pólipos embebidos en una matriz carbonatada. Tienen simetría radial: se distinguen claramente los ***septos*** en el fósil.



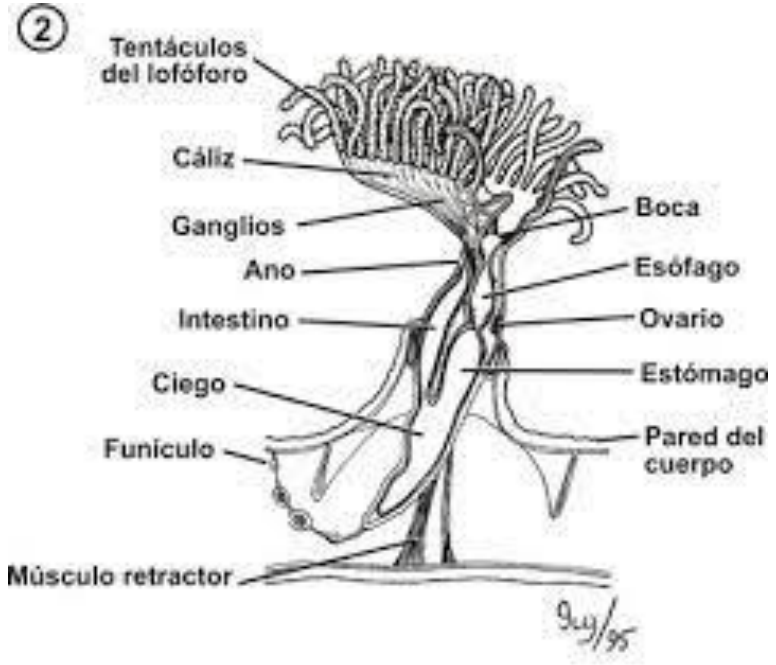








Briozoos



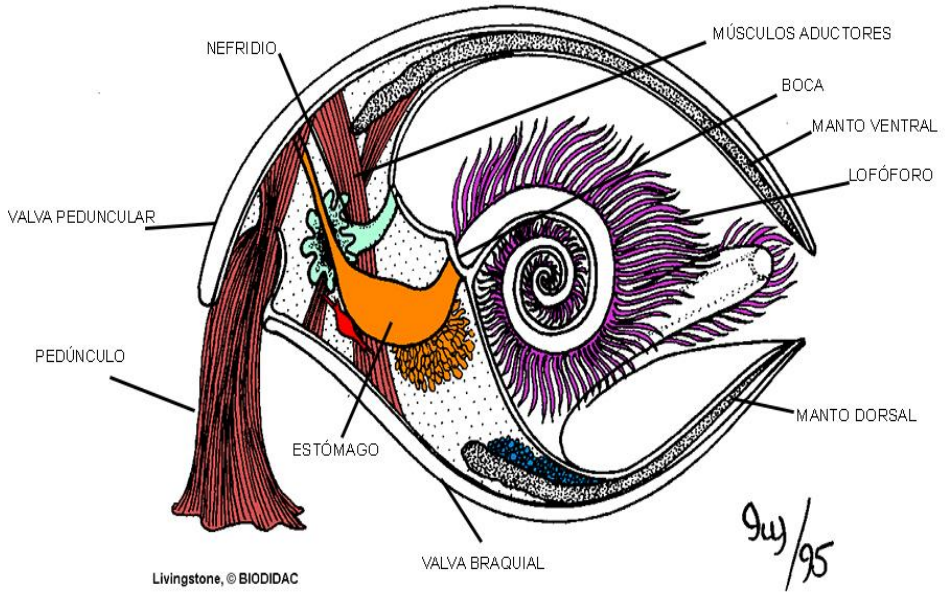
- Los briozoos también son animales coloniales como los corales, de hecho los fósiles tienen las mismas formas, pero pertenecen a un linaje totalmente distinto: los **lofotrocozoos**. Dentro de los lofotrocozoos, son **lofoforados**.
- Su estructura característica no es el pólipo: es el ***lofóforo***. Aunque pueda parecer igual, tiene órganos y tejidos más evolucionados. La clave para diferenciarlos de los pólipos de corales es que tienen simetría bilateral, como nosotros, no radial: no hay septos y parecen una malla. De hecho se les llama “animal musgo”.
- El lofóforo es un órgano para la alimentación: les sirve para filtrar de forma activa las partículas del agua, como si fuera un peine.







Braquiópodos

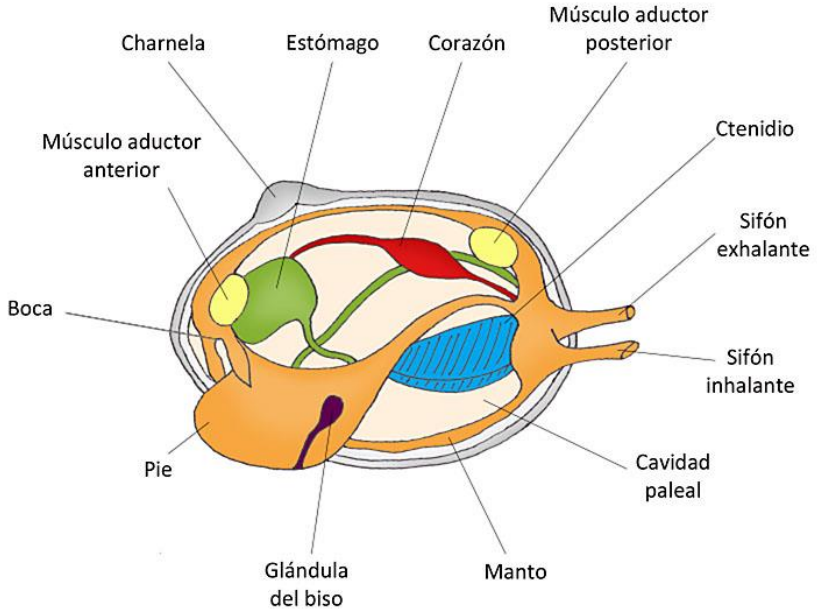


- A pesar de su apariencia, los braquiópodos están más emparentados con los briozoos que con los bivalvos: también son **lofoforados**, tienen ese peine filtrador, pero dentro de sus dos valvas.
- Se diferencian de los bivalvos en que su ***plano de simetría*** es perpendicular al cierre de las valvas, no paralelo. Además tienen un pedúnculo, agujero por el que se anclan al substrato.
- Han sido muy abundantes en los mares prehistóricos, pero en la actualidad son muy escasos.





Moluscos: bivalvos



© Agnès Escurriola

- Los moluscos también son **lofotrocozoos**, pero a diferencia de briozoos y braquiópodos, **no son lofoforados**.
- Según su plano de simetría, tienen valva izquierda y derecha, no valva peduncular y valva braquial como los braquiópodos. Además su cuerpo se puede dividir en cabeza, pie y manto: tienen **musculatura** más desarrollada, ligamentos, sifones, cavidades y órganos como el corazón.
- Suelen encontrarse **seccionados** por el corte de la roca y suele conservarse su **molde interno**. Son muy abundantes en todas las épocas.



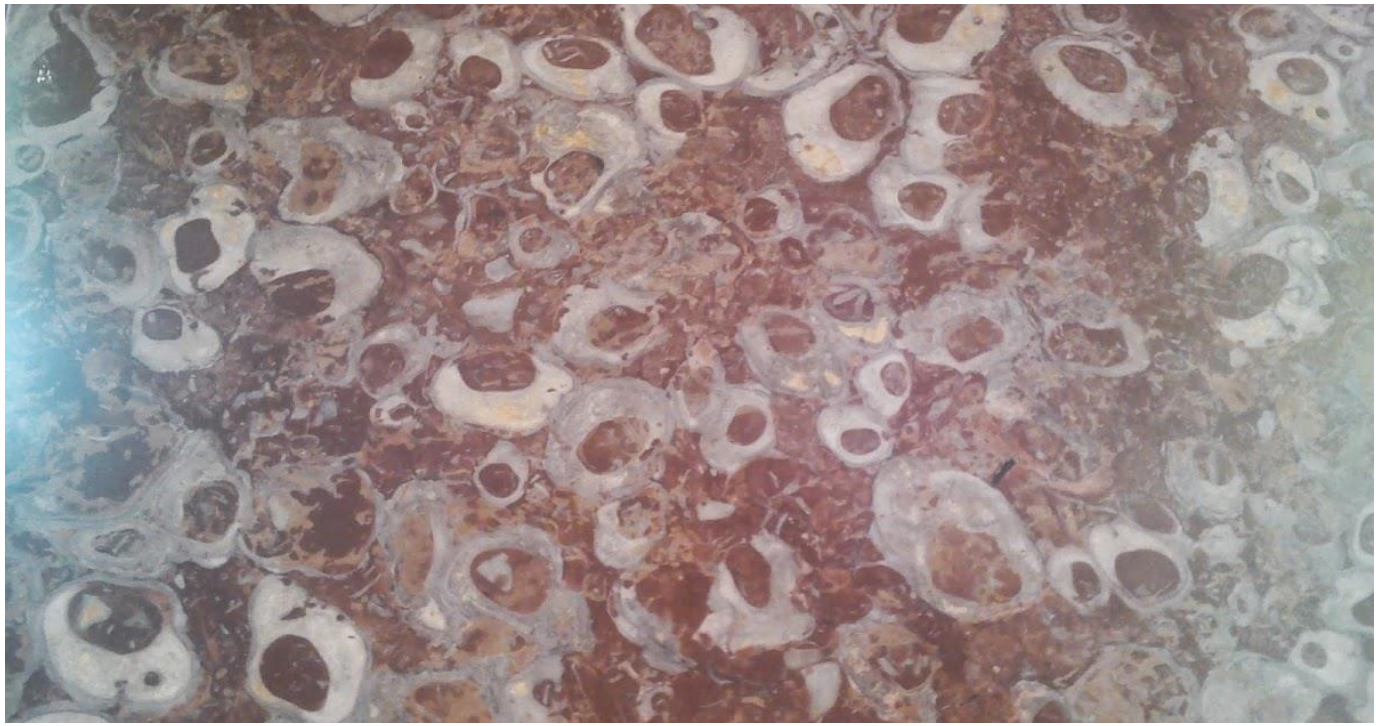


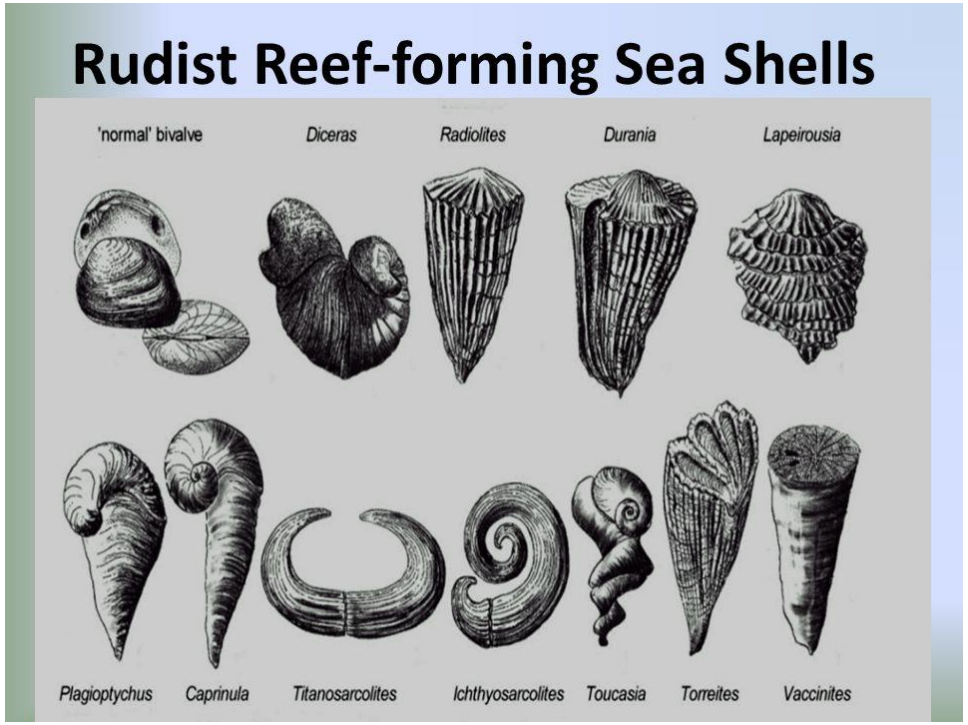


Moluscos: bivalvos

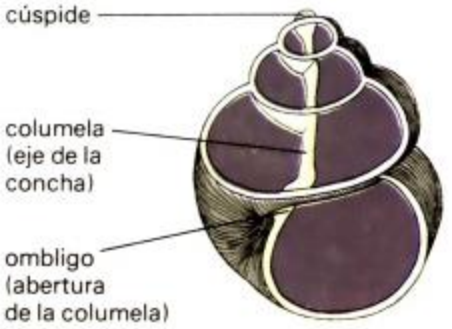


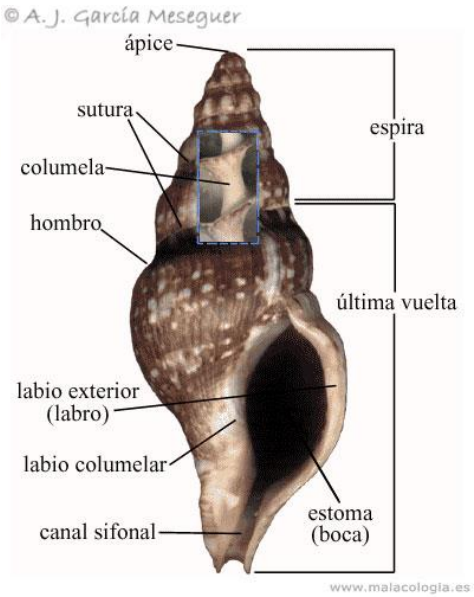
- Durante el Jurásico y el Cretácico surgió un grupo muy peculiar que llevó la deformación de sus valvas al extremo: ***los RUDISTAS***.
- Una de sus valvas tiende a reducirse y actuar como la tapa de un cubo, mientras que otra contiene a todo el animal y es mucho más gruesa.
- Formaban bancos y **arrecifes** gigantescos, razón por la cual se suelen conservar apelmazados y juntos.





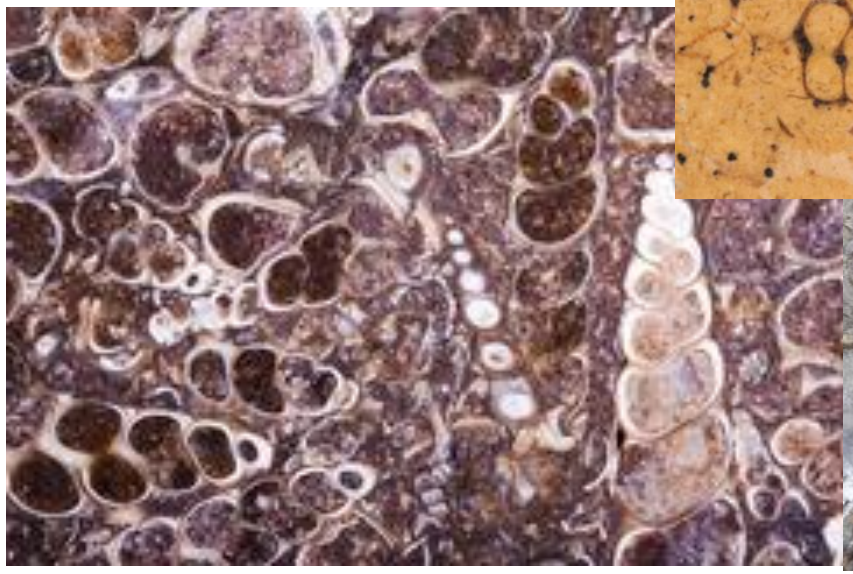
Moluscos: gasterópodos





- La concha de los gasterópodos consiste en una **única cavidad** que gira en torno a un eje muy definido: la ***columela***. Esto nos ayuda a diferenciarlo de los ammonites cuando los vemos seccionados.
- Existen muchas **variables geométricas** que determinan la forma de la concha del gasterópodo y el número de vueltas que da. Esto da lugar a conchas alargadas como las ***turritellas*** o aplanadas como las de los caracoles terrestres.



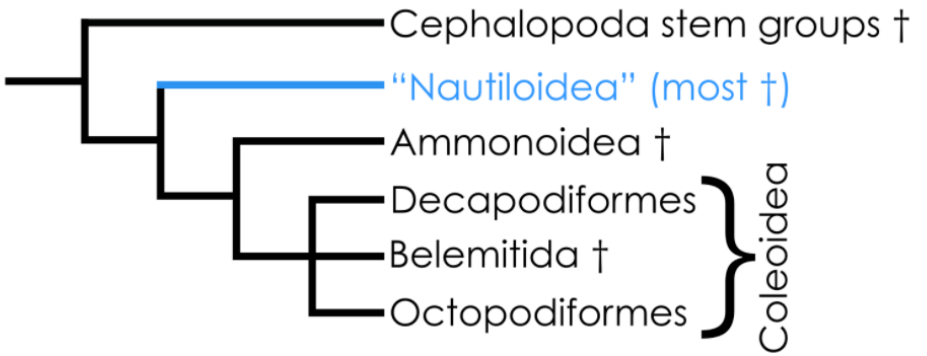








Moluscos: cefalópodos



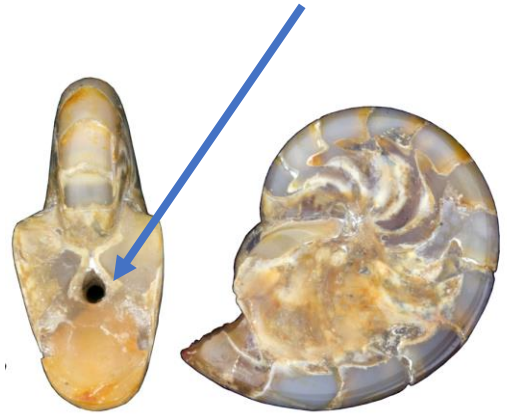
- Los cefalópodos son los moluscos más derivados. De hecho, los pulpos y calamares actuales han interiorizado, reducido o perdido la concha, una de las **condiciones primitivas** de todos los moluscos.
- Los ***NAUTILOIDEOS*** fueron los cefalópodos más prósperos. Todos ellos conservaron concha externa, llamada ***fragmocono***.
- La clave para diferenciarlos de los caracoles es que el fragmocono está dividido en ***varias cámaras***, recorridas por un ***canal sifonal***. Vaciando y rellenando estos conductos y cámaras es como se desplazan por la columna de agua.
- https://www.digitalatlasofancientlife.org/learn/mollusca/cephalopoda/nautiloidea/



Nautilus: fósil viviente



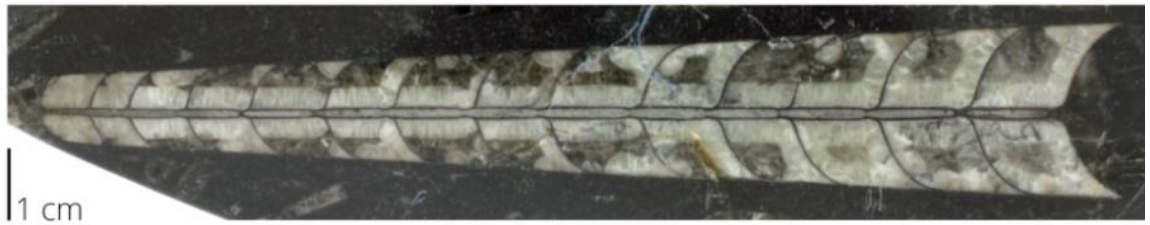




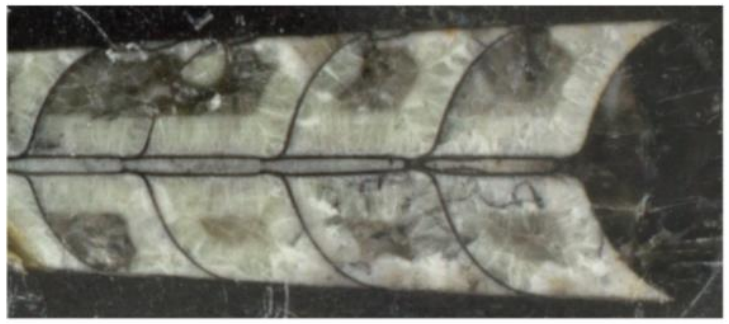


Moluscos: cefalópodos

- Dentro de los nautiloideos, los ***ORTOCERÁTIDOS*** fueron los más prósperos durante el principio del Paleozoico. Junto con algunos grupos de artrópodos, fueron los **superdepredadores** de los mares.
- Se distinguen muy fácilmente porque su fragmocono es **recto**: se aprecian claramente las cámaras y el canal sifonal.
- El animal habitaba dentro de una cámara especializada para ello que no se suele preservar, no ocupaba todo el fragmocono.
- https://www.iberozoa.com/cabaneroceras/









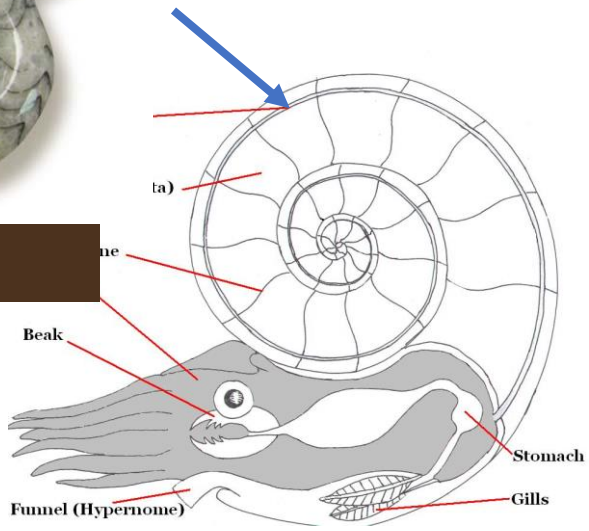


Moluscos: cefalópodos

- No podemos confundir los nautiloideos con los ***AMMONITES***. Si bien están emparentados, son de una clase distinta.
- Se distinguen de los nautiloideos entre otras cosas porque el **canal sifonal es ventral**, es decir, está en uno de los extremos de la concha, no es central. En un corte adecuado podremos distinguirlo claramente. Además suelen presentar conchas más complejas y estructuras ornamentales, aunque en algunos grupos no es así, como en los ***Goniatites*** que veremos.
- Su abundancia, diversidad de formas y de especies es abrumadora, lo que les ha dado el puesto como los **fósiles guía** del Mesozoico, la época de los dinosaurios. Prepárate para verlos en todas las posiciones.



Goniatites





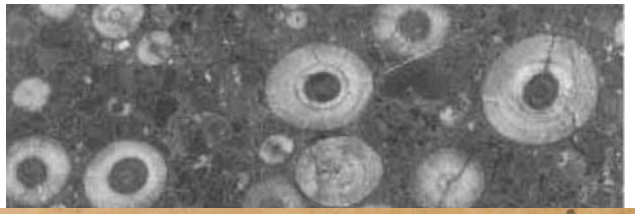




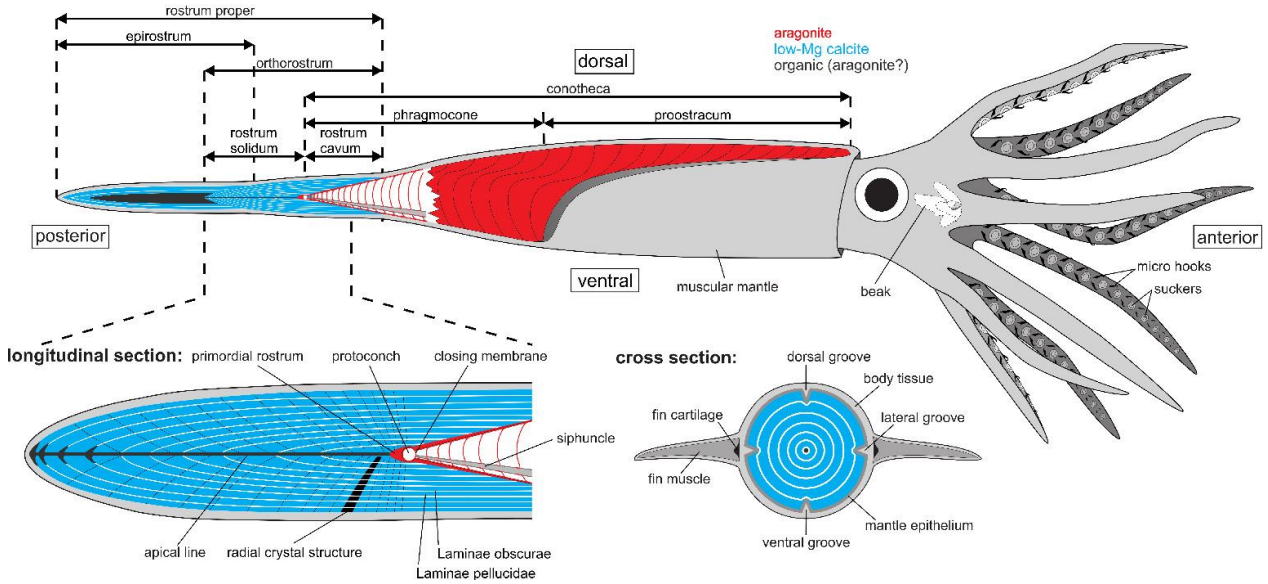
Moluscos: cefalópodos

- Los cefalópodos modernos (**Coleoideos**) interiorizaron el fragmocono o incluso lo perdieron. Dentro de este grupo, tenemos a los ***BELEMNITES***.
- Su apariencia externa es la de un calamar actual, pero mientras que ellos tienen una pluma interna menos consistente, los belemnites conservan la **mineralización** de la antigua concha.
- Al estar parcialmente mineralizados, no se suele conservar el fragmocono. La estructura que se preserva se llama ***rostro***, la punta de la concha interna, un cono compacto con anillos concéntricos, llamado vulgarmente “dedo de moro”.





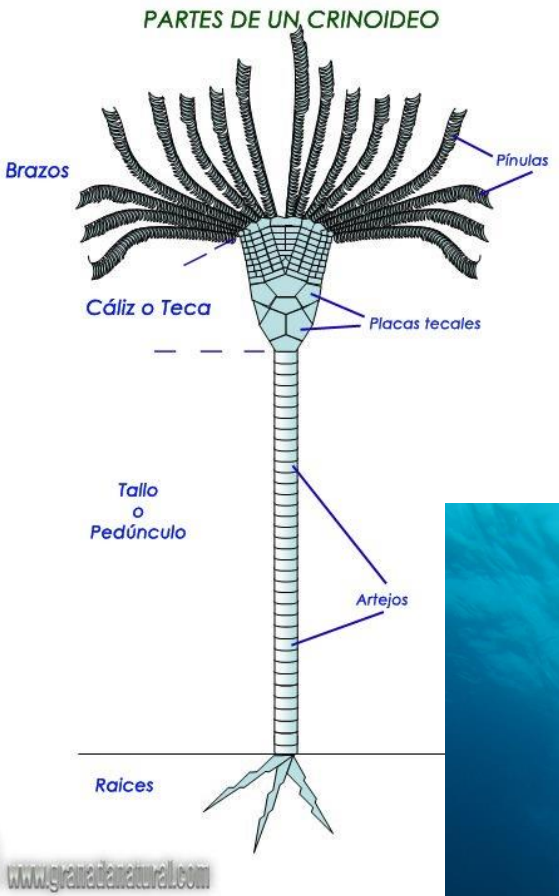






Equinodermos: crinoideos

- De todos los taxones que vamos a ver, los equinodermos son los más **emparentados con los cordados**, es decir, con nosotros.
- A pesar de que la mayoría presenta simetría radial, esta no es una característica primitiva como en los cnidarios, ya que los Equinodermos en un origen eran bilaterales, igual que nosotros. Es decir, que la han desarrollado como adaptación de forma convergente, por lo que tienen otro tipo de simetría: ***pentarradial***.
- Los crinoideos o lirios de mar actualmente son muy escasos, pero poblaron los mares prehistóricos desde el Paleozoico. Encontrar uno entero es difícil, pero reconocer sus **artejos** discoidales en las rocas no.







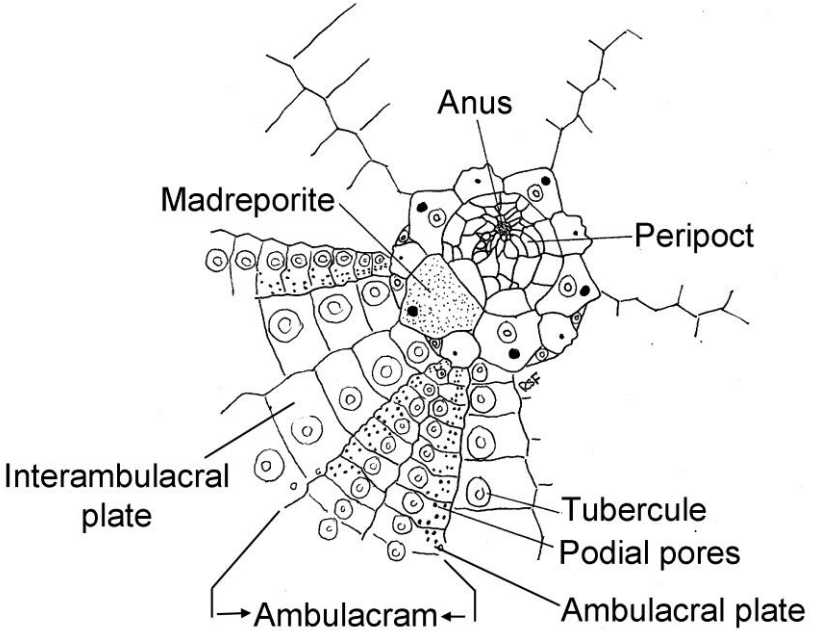


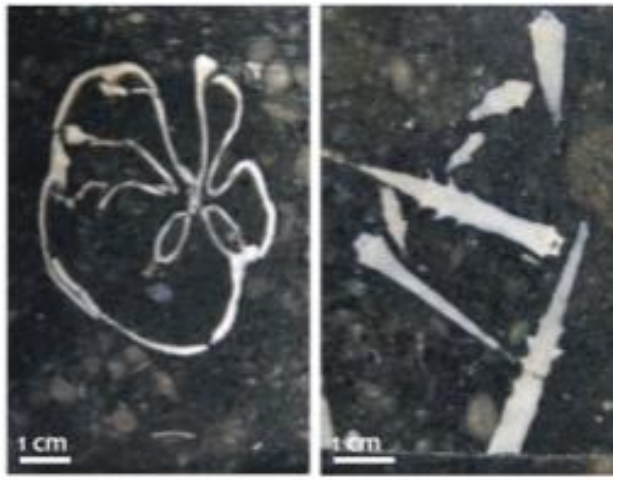




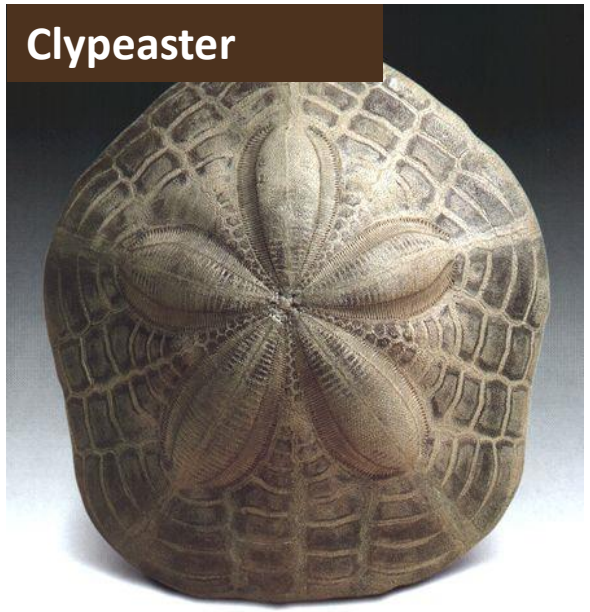
Equinodermos: erizos

- Los erizos de mar (**Echinoidea**) presentan un esqueleto interno reconocible por su sección redondeada y su división en **placas**. Está dividido en surcos llamados ***regiones ambulacrales*** que les da su artística **simetría pentarradial.**
- No todos presentan púas, algunos están recubiertos de pequeños filamentos con los que se entierran en el substrato. Son conocidos como "**sand dollars**".
- Algunos de los géneros fósiles más conocidos son: *Micraster, Cidaris* (con púas), *Clypeaster y Schizaster*.





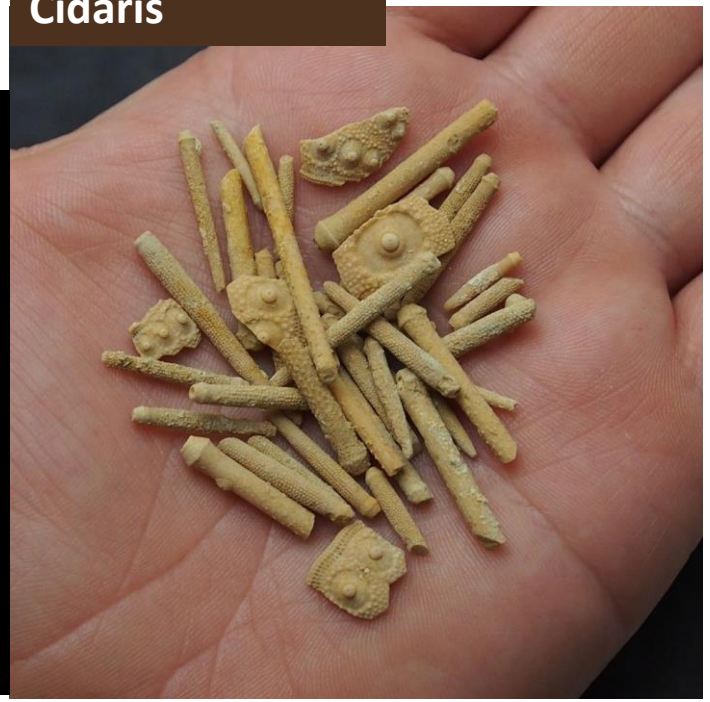
Clypeaster





Schizaster

Cidaris



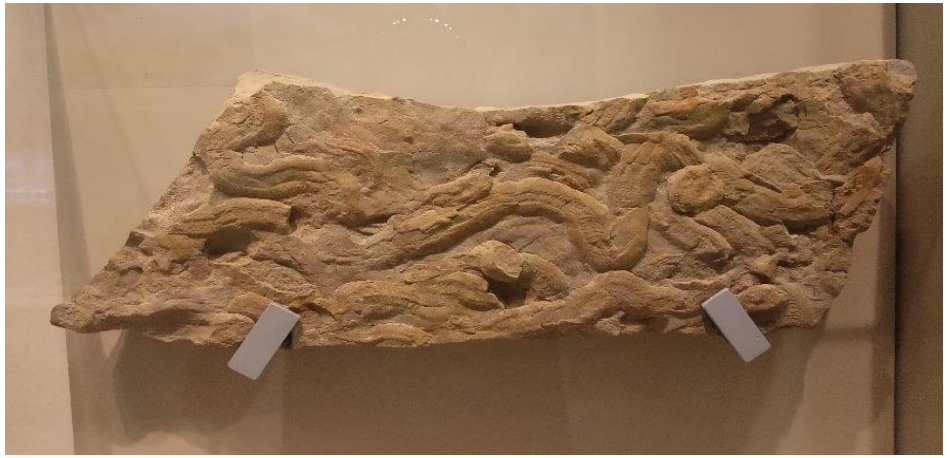
Icnofósiles

- No siempre encontramos restos directos de los organismos. Muchas veces sólo encontramos evidencia de su actividad: huellas, excrementos, galerías…
- En ambientes marinos existe una comunidad muy diversa de animales excavadores (crustáceos, poliquetos, priapúlidos…) que viven en el substrato. Cada especie deja una **galería** distinta a las de otras, pero a menos que lo encontremos dentro, es imposible unir la galería con el animal concreto que la hizo. Por eso los icnofósiles tienen su propia clasificación.
- Son fundamentales para la dinámica de los ecosistemas, renovando los **ciclos de nutrientes** desde el Cámbrico.



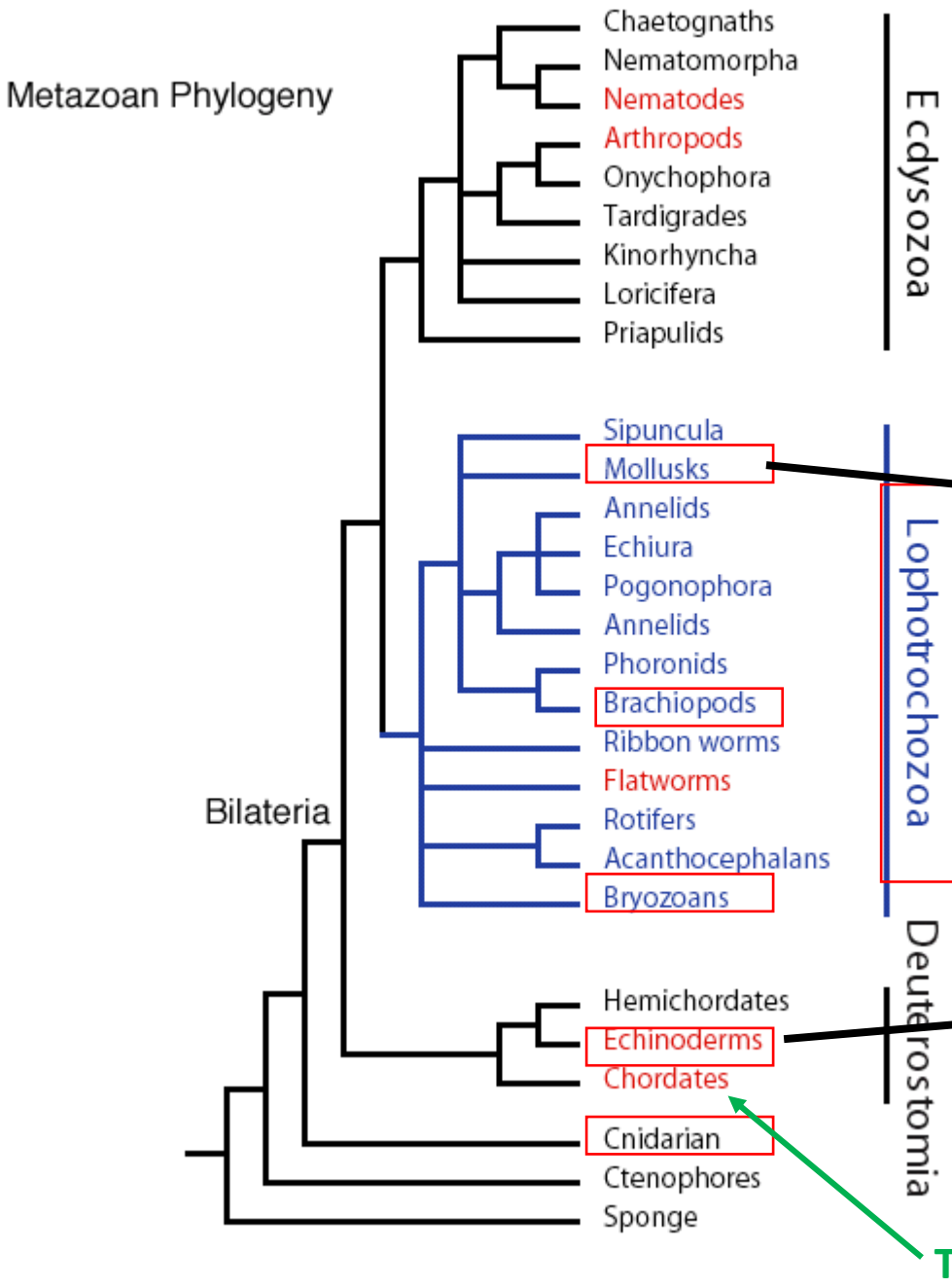
Crucianas: icnofósiles de trilobites

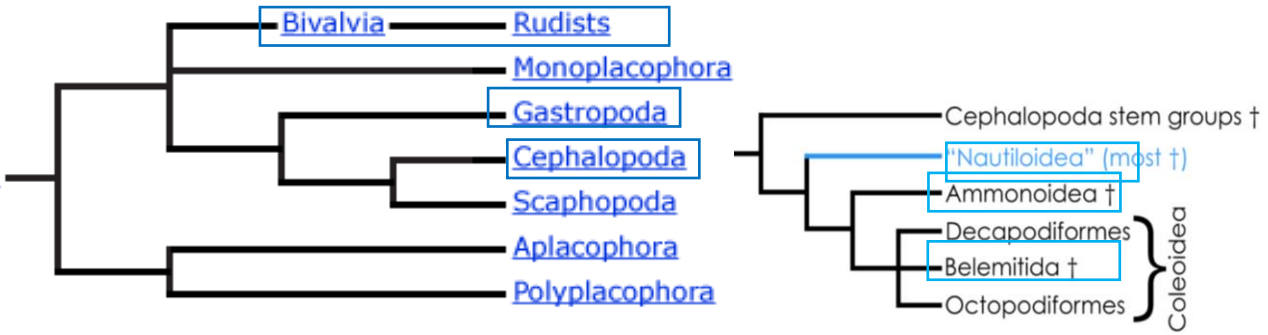


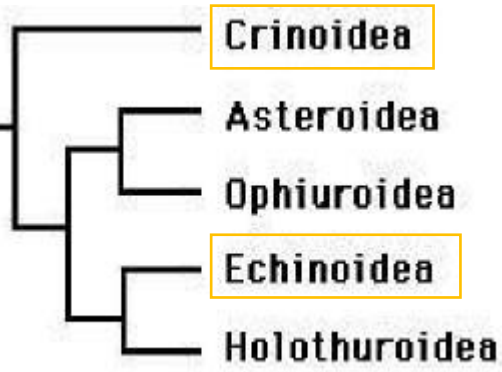




Clasificación animales









Plantas

- León es una comarca privilegiada para encontrar fósiles del periodo Carbonífero, llamado así por la gran cantidad de vegetal que se acumuló en los humedales de la época, dando origen a los depósitos de carbón actuales. La atmósfera tenía un 35% de oxígeno (hoy en día, 21%).
- No existía ni la hierba ni las plantas angiospermas (con flor y fruto). Predominaban briófitos, helechos, licopodios y equisetos. Plantas raras hoy en día, con estructuras aún más peculiars.









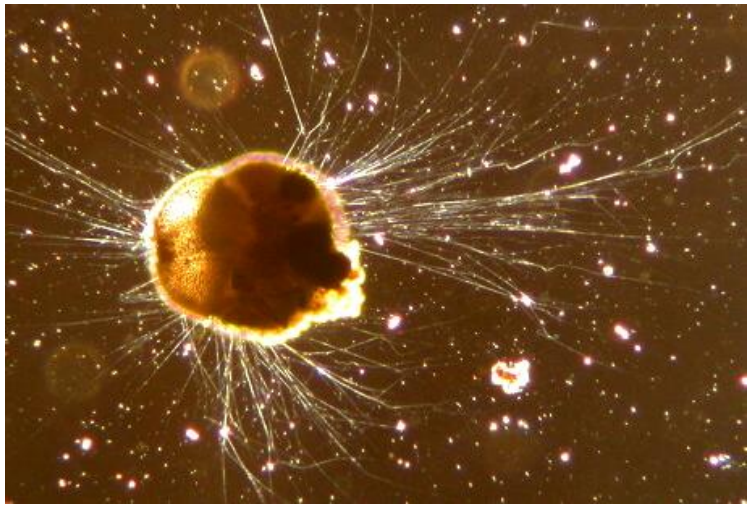






Protistas: foraminíferos

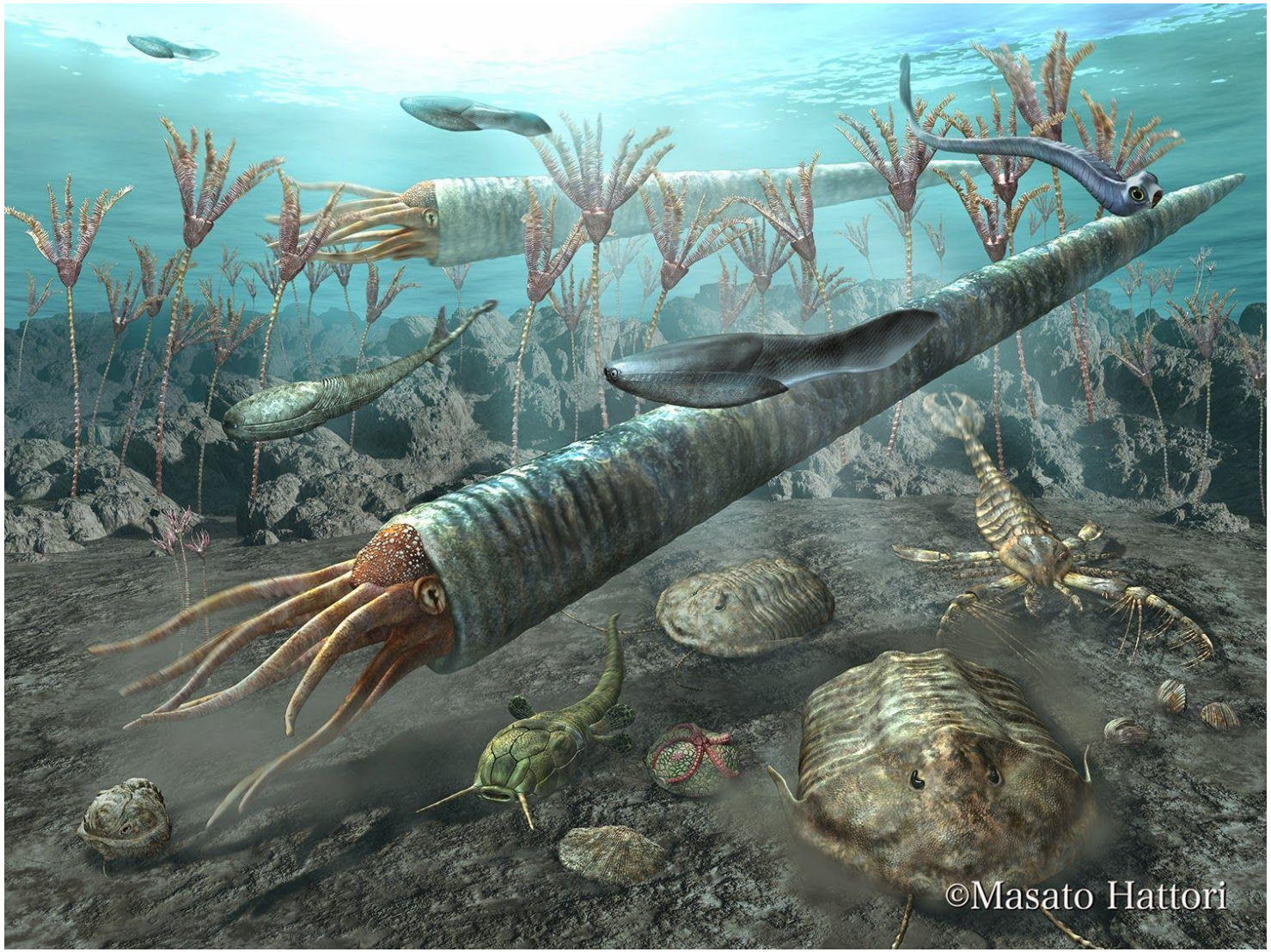
- No son animales ni plantas: son **microorganismos unicelulares**. Muchos de ellos conforman el plancton, pero otros segregan y acumulan minerales, produciendo conchas.
- Evolucionan y surgen nuevas especies muy rápidamente, por lo que encontrar y reconocer las microconchas en los sedimentos es una de las técnicas fundamentales para **conocer la edad** concreta de las rocas, ya que cada intervalo de tiempo tiene especies muy distintas al siguiente.
- Los más grandes y conocidos son los ***Nummulites***, los fósiles guía de gran parte del Cenozoico.







¿Cómo era el mar Paleozoico?







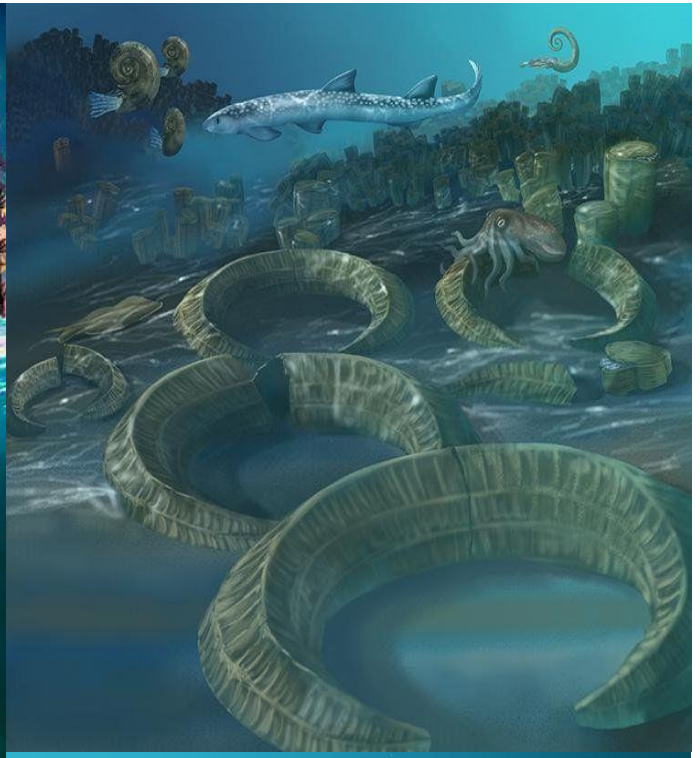
¿Cómo era el Carbonífero?

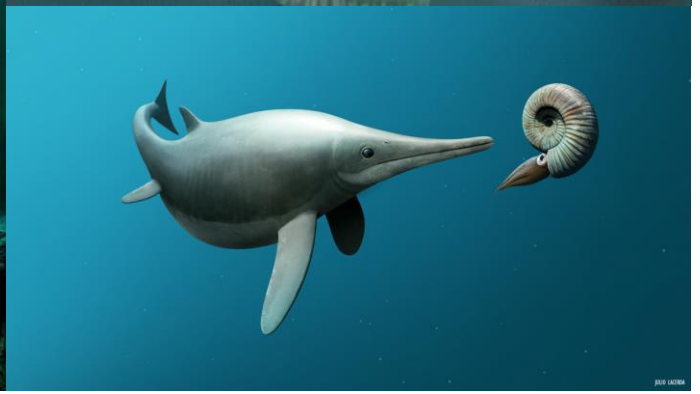




¿Cómo era el mar Mesozoico?







El mar “actual”: el Cenozoico







Si quieres saber más...

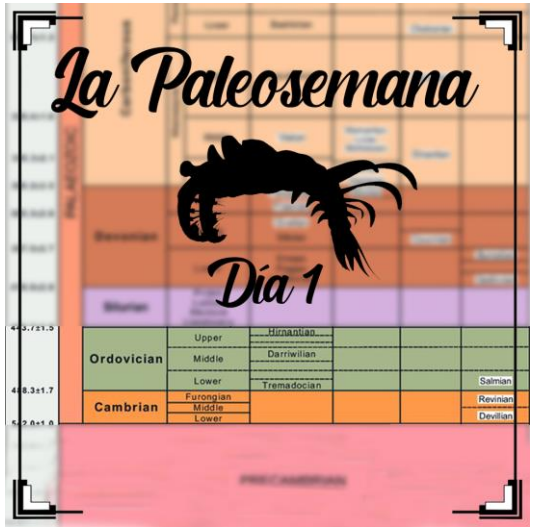
¿CÓMO HACER UNA PALEOILUSTRACIÓN?

Conoce el proceso de reconstrucción de un ser vivo desde 0
https://www.iberozoajunior.com/?page_id=2063

LA PALEOSEMANA

Una serie de podcast muy creativos para saberlo TODO sobre la historia de la vida.
https://www.youtube.com/watch?v=km5NfSTmF5c&list=PL2krZ1CGC_UTJi8YQZAISY-QAjpb-iH_b

- PROGRAMANDO EL CÁMBRICO
- ACORAZANDO EL DEVÓNICO
- DERRIBANDO EL PÉRMICO
- PINTANDO EL TRIÁSICO
- VISITANDO EL MESOZOICO
- CAPTURANDO EL CENOZOICO





Encuéntranos

www.iberozoa.com