

EXAMEN DE PALEONTOLOGÍA. FEBRERO 1996.

PRIMER PARCIAL.

1.- Definir los siguientes conceptos:

a) **Palinología.** Ciencia que estudia los pólenes , actuales o fósiles.

b) **Démico y adémico.** Son restos démicos aquellos que han sido producidos dentro del área de distribución del organismo que le dio origen, es decir, dentro de su biotopo. Adémicos son aquellos restos producidos fuera de dicha área de distribución. Démico y adémico son términos paleobiológicos.

c) **Diploblástico o Celenterado.** Aquellos organismos que poseen una organización estructural basada en dos hojas blastodérmicas, el ecto y endodermo. Actualmente están representados por los Poríferos.

d) **Disepimentario.** Estructura endotecal de los Cnidarios. Corresponden a la parte periférica del polípero (por dentro) y está formada por una serie de laminillas carbonáticas curvadas denominadas disepimentos. Se intercalan entre los tabiques radiales.

e) **Corales coloniales fasciculados; sus tipos.** Colonias ramificadas en las que las ramas no están en contacto, pueden ser dendroides (ramificación irregular), faceloide (ramas más o menos paralelas).

2.- Defínase el concepto tafonómico de necrocinesis, sus dos modalidades y los dos tipos de fósiles que originan. Ejemplos.

Necrocinesis es el desplazamiento de restos, depende del lugar de producción mediante mecanismos diversos (flotación, dispersión por el aire, transporte de agentes biológicos, etc...). Hay que distinguir entre transporte y desplazamiento lateral. Los fósiles que no han sufrido transporte lateral se denominan autóctonos, mientras que aquellos que si lo han sufrido se denominan alóctonos; ambos términos tienen un sentido tafonómico.

Ejemplo.- un animal planctónico muere y cae al fondo o los restos son esparcidos por la acción de un necrófago, esto no implica transporte sino solo desplazamiento (son restos autóctonos). Pero un grano de polen transportado por el viento a otra cuenca sedimentaria distinta a la de su origen ha sufrido un transporte lateral (son restos alóctonos).

3.- Dentro de los vestigios fósiles de vida, describanse los tres pertenecientes a la Paleoicnología.

Vestigios de vida. Son restos que sin formar parte propiamente dicha del organismo, han sido producidos por la actividad biológica del mismo. Son datos esenciales para la reconstrucción Paleobiológica del animal las huellas y las pistas.

Las huellas son restos dejados por el paso de organismos sobre terrenos blandos que posteriormente se han consolidado. La mayor parte son huellas dejadas por vertebrados de los tipos Anfibios y Reptiles; en muchos casos solo por las huellas podemos reconocer la especie del organismo a la que pertenecen.

Lo que se conoce con el nombre de pistas agrupan el paso de animales invertebrados que se arrastran sobre terrenos cenagosos húmedos. También se incluyen los llamados conductos perforantes, galerías de alimentación y habitación. Estos conductos suelen rellenarse de otro material que puede darnos una idea de lo

que es el conducto y lo que es el estrato. La interpretación del uso de estos conductos se realiza comparándolos con los animales actuales que desarrollan conductos (gusanos, moluscos, equinodermos, etc).

Muchas pistas (sobre todo si son muy antiguas) son muy difíciles de interpretar al no haber en la actualidad organismos parecidos a los que las produjeron en su día, entrando entonces en el terreno de las hipótesis y las conjeturas.

Estas huellas de actividad biológica y, en general cualquier removimiento del sedimento producido por un ser vivo es lo que se conoce con el nombre de Estructuras de Bioturbación.

Otros vestigios fósiles son: huevos fósiles; excrementos fosilizados (coprolitos); gastrolitos, piedras relacionadas con la función digestiva de algunas aves.

Existen estructuras que son de origen sedimentario ó diagenético, que pueden tener cierta analogía con restos orgánicos, pero que en ningún caso se produjeron por organismos, son los llamados Pseudofósiles.

4.- Cocolitofóridos.

Son eucariotas biflagelados que se caracteriza por poseer un pigmento fotosintético, por ello constituyen un importante componente del citoplanctón. Son una de las mayores fuentes de alimentación de los organismos herbívoros.

Tienen un esqueleto cálcico formado por pequeños discos o piezas, cada una de las cuales se denomina cocolito. El tamaño de esta pieza varía entre 3 – 5 μ y el tamaño total del Cocolitofórido entre 15 y 60 μ . Estas piezas pueden separarse o no al morir el organismo, y formar grandes acumulaciones dentro de las rocas calizas.

Han sido citadas desde el Precámbrico, pero se conocen con certeza desde el Jurásico hasta la actualidad. Su interés estratigráfico ha aumentado desde que se desarrolló el microscopio electrónico.

5.- Cianobacterias. Importancia geológica.

Las Cianobacterias son de gran importancia debido a su enorme desarrollo durante el Precámbrico, es decir, son las formas de vida más antiguas que aparecen.

Se denominan comúnmente algas verde-azuladas debido a que posee ficocianina y clorofila, con la que realizan la fotosíntesis. Son organismos unicelulares de tamaño muy pequeño ($>2.5 \mu$) con un núcleo difuso (reino Monera). Su reproducción es por bipartición.

Las cianobacterias actuales son organismos muy resistentes, por lo que se los encuentra en condiciones extremas de salinidad, temperatura e incluso pueden soportar muy bien la desecación. Esta resistencia les permite vivir en zonas aisladas de otros vegetales y organismos herbívoros.

No siempre desarrollan una vida tan difícil ya que fueron formas predominantes en el Precámbrico, aproximadamente durante 1.000 millones de años. Como no ha evolucionado no han tenido que adaptarse a las condiciones cambiantes.

Producían construcciones biogénicas que se denominan *estromatolitos*, estructuras laminadas de carbonato cálcico, de forma cilíndrica o columnar. Esta morfología depende de una serie de factores (energía, tasa de sedimentación). Los estromatolitos más antiguos que se conocen proceden del oeste de Australia (3500 Ma), también en el sistema Pangola (3100 Ma), en el Gunflint Chert de Canadá (1000 Ma) Bitter Spring Chert de Australia (800 Ma).

6.- Principales clases de plantas que constituyen la flora del Carbonífero.

Dentro de las Pteridofitas o Criptógamas vasculares encontramos en la flora hollera los siguientes grupos:

- Clase Licópsida, con los órdenes Lepidodendráceas y Sigilariáceas.
- De la clase Sphenopsida (Articuladas o Equisetales) encontramos en el Carbonífero los órdenes Equisetáceas (constituido por los subórdenes Equisetáceas y Calamitáceas) y Esfenofitales.
- La clase Filicales que forma el grupo de los helechos.

Dentro de las Fanerógamas forman parte de la flora hollera sólo dos órdenes de los seis que constituyen la clase Gimnospermas, estos: las Pteridospermas y las Cordaitales. Los órdenes Ginkgoales y Coniferales se desarrollan durante el Carbonífero Superior pero no son muy abundantes, su verdadero desarrollo tiene lugar en el Mesozoico.

7.- Articuladas o Equisetales (Sphenopsida): Caracteres generales y clasificación.

Son Cryptogamas vasculares de la división Tracheophyta. Tienen un tallo hueco y articulado, dividido en nudos y entre nudos. Es una estructura similar a la de las cañas actuales. Pueden alcanzar enormes dimensiones. Tiene verticilos de ramas y hojas dispuestas alrededor de los nudos. Cada segmento del tallo tiene estrías longitudinales, tanto interna como externamente a la cavidades medular. Generalmente se encuentran los moldes internos de los tallos, en los que aparecen nudos y estrías.

Las articuladas se dividen en tres grupos:

- a.- O. Protoarticuladas. Son formas primitivas. Son isospóreas. Únicamente fósiles en el **Devónico**. b.- O. Equisetáceas. Son formas herbáceas. Pueden alcanzar tamaños bastante grandes. Se dividen a su vez en dos subgrupos: las Equisetáceas y las Calamitáceas o Calamiríáceas.
- Suborden Equisetáceas. Son formas herbáceas que pueden alcanzar grandes dimensiones. Son isospóreas. Se desarrollan en el **Carbonífero** y llegan a la **Actualidad**.
- Suborden Calamitáceas. Son formas arborescentes. Sólo se encuentran en el registro fósil. Aparecen en el **Paleozoico sup. (Carbonífero – Pérmico)**. Son heterospóreas. Tenían un hábitat palustre. Poseían un grueso rizoma subterráneo y horizontal. Dos tipos de cicatrices: foliares y rameales. Verticilos de hojas sin conexión con el cuerpo.
- c.- Orden Esfenofitales. Son exclusivamente **Paleozoicas (Devónico inf. – Pérmico)**. Son posiblemente acuáticas y trepadoras. Sus hojas tienen una disposición verticilar. Su morfología es cuneiforme, estrechas en la base, extremo recto y redondeado y generalmente dentado.

8.- Explicar como es el plan estructural de los Archeociatos Regulares. Importancia geológica de los Archeociatos.

La estructura de los Archeociatos Regulares se desarrollo por un plan estructural septal. Se produce una verdadera diferenciación entre las dos murallas por tabiques radiales rectos y porosos. Esta clase carece de tejido vesicular, por lo que el animal ocupa el intervalo, la cavidad central y la pared externa, de forma similar a los coanofitos de las esponjas.

Su importancia geológica radica en que los Archaeocytha se encuentran restringidas al **Cámbrico**, especialmente en el Cámbrico Inferior, en el Medio ya son residuales y en el Superior sólo persisten uno o dos géneros.

Se asocian a todos los arrecifes del Cámbrico Inferior; las algas calcáreas comienzan la construcción del arrecife y las Archaeocytha lo terminan. También se las encuentra asociadas a bioconstrucciones del tipo estromatolitos. Alcanza una distribución mundial muy amplia, por lo que sirven para una biozonación muy exacta del Cámbrico.

9.– Suborden Fungiina.

Clasificación: filo Cnidaria, clase Anthozoa, subclase Zoantharia, orden Scleractinia.

Son corales solitarios o coloniales. Casi todos son hermatípicos de tamaño grande. Septos perforados formados por 8 trabéculas, están perforados y unidos por sinaptículos. Los géneros más destacados son: *Fungida*, *Cycloseris*, *Cyclolites* y *Porites* (los *Porites* también se denominan *Madreporas*, son los constructores más importantes de arrecifes tropicales, tanto de barrera como en atolones). Triásico – Actualidad.

10.– Paleoecología de los corales rugosos.

Tanto los solitarios como los coloniales no tienen estructuras para fijarse al sustrato, por lo que unden en sedimento blandos la parte inferior cónica y se pliegan en la dirección de la corriente. El género *Calceola* tenía una adaptación especial, vivían en el fondo sobre la cara plana y con el opérculo hacia arriba, los Rugosos coloniales tenían más estabilidad por el propio peso de la colonia. Al no tener medio de cementación estaban limitados a zonas con poco oleaje, por lo que no forman parte de los biohermos del Paleozoico, se situaban en la parte interna de los arrecifes. Dado que no podían formar los arrecifes por sí mismos no pudieron evolucionar a formas variadas y no pudieron sobrevivir a la crisis del Permotriásico.

SEGUNDO PARCIAL.

1.– Definir los siguientes conceptos:

a.– Braquidio (y principales tipos). El braquidio es un aparato esquelético que sostiene el lofóforo de algunos Braquiópodos. Generalmente el braquidio refleja la forma del lofóforo. Los tipos más comunes de lofóforos son: uno formado por dos láminas o cruras, otro en forma de lazo y otro espiralado.

b.– Sutura y sus tipos en la concha externa de los Cefalópodos. La inserción de los tabiques sobre la pared de la concha origina una línea de sutura. Las líneas pueden ser procélicas (cóncavos hacia la protoconcha) u opistocélicas (cóncavos hacia la cámara de habitación), o pueden plegarse un poco. Los elementos convexos hacia la cámara de habitación son las sillas, los cóncavos son los lóbulos. Hay tres tipos de líneas de sutura:

a.– goniatítica con lóbulos y sillas simples (grupo Goniatites);

b.– ceratítica, sillas simples y lóbulos finamente dentados (grupo Ceratites);

c.– ammonítica, lóbulos y sillas dentadas con gran complicación.

c.– Diagrama y fórmula teselar; poner un ejemplo. Diagrama que representa la distribución de las placas de las tecas de los Equinodermos. Las placas pueden ser basales, radiales y deltoicas. Cuando se enuncia la

fórmula teselar la primera cifra corresponde a las placas basales, la segunda a las placas radiales y la tercera a las placas deltoides.

Ej.- La fórmula teselar de los Blastoideos es 3-5-5, es decir, tres placas basales, cinco radiales y cinco deltoides.

d.- Caras que forman un diente (con esquema). Son cinco:

Ocusal: la superficie en la que se produce la oclusión. Es la superficie que se pone en contacto con el diente opuesto y en la que se observa el desgaste.

Labial: la cara del diente que da hacia el labio (cara externa).

Lingual: la cara del diente que da hacia la lengua (cara interna).

Mesial/proximal: la cara que da hacia la sínfisis, o hacia la abertura de la boca.

Distal: la cara del diente que da hacia la región posterior de la mandíbula/maxila.

e.- Heterodontia en los Mamíferos. Los dientes de los mamíferos están diferenciados y pueden dividirse en grupos con diferentes funciones según la región que ocupan en la serie dentaria. Así, de forma general se pueden reconocer cuatro tipos de dientes: incisivos, caninos, premolares y molares.

2.- Aparición del esqueleto. Su desarrollo en plantas y animales.

Los seres vivos, a partir de cierto tamaño, necesitan estructuras que les ayuden a mantener una morfología definida, esta función la desarrollan los tejidos sostén, los cuales se organizan para formar el esqueleto. En los vegetales, estos tejidos se organizan a partir de un tejido de almacenamiento denominado parenquima, estos tejidos se cargan de agua o celulosa para adquirir rigidez. En los animales, el esqueleto más primitivo es de tipo hidráulico, es decir, la forma del organismo se mantiene por la presión a la que están sometidos los fluidos corporales (ej.- medusa).

Sin embargo, la mayoría de los organismos animales celomados construyen un esqueleto rígido de composición orgánica que les permite obtener tamaños mayores. Esto tienen la ventaja de que no precisan una acción muscular para mantenerse rígidos, otra ventaja es el ahorro energético.

La adquisición del esqueleto rígido es un aspecto importante en la evolución ya que se ha adquirido de una forma independiente en los diferentes tipos de animales y, de ahí es muy variada su composición y estructura.

La mayoría de los invertebrados construyen su esqueleto con sustancias segregadas por el ectodermo. Estos esqueletos son externos al animal y se denominan **exoesqueletos**. Si se organiza en el interior del animal se denomina **endoesqueleto**.

Al crecer el animal el esqueleto debe crecer, en los endoesqueletos el crecimiento se realiza añadiendo material esquelético en las zonas predispuestas para ello (p.ej.- el cráneo crece por las suturas hasta que se cierran y se denominan fontanelas). En cambio los huesos largos tienen una zona muy concreta por donde crece el hueso. Se reabsorbe el cartílago de conjunción y se unen totalmente las diáfisis y las epífisis cuando se llega a la edad adulta.

Los exoesqueletos pueden crecer por adición de material esquelético al ya existente, pero no de cualquier

forma sino por los bordes únicamente; esto se denomina crecimiento por acreción (la forma inicial del esqueleto se conserva, de modo que en un estado infantil la concha es igual a la concha adulta).

Otros invertebrados (Artrópodos) tienen un crecimiento esquelético por mudas o ecólisis, es decir, el animal cuando ha alcanzado un estado de crecimiento determinado se desprenden de su exoesqueleto y a medida que sigue creciendo desarrolla otro nuevo.

Los Equinodermos tienen un caparazón que no es un exoesqueleto en sentido estricto porque no está segregado por el ectodermo, sino que está formado por placas de calcita encajadas entre sí y, que se adaptan creciendo por adición en los bordes y por la aparición de nuevas placas.

3.- Nutrición: Consumidores primarios.

La nutrición de los animales actuales se basa en las plantas, otros animales, detritos orgánicos o materia orgánica en descomposición. En el medio marino, las algas y fundamentalmente el citoplancton son lo que se denomina los productores primarios. Los animales planctónicos son los principales consumidores primarios herbívoros.

zooplancton consumidores primarios

citoplancton productores primarios

Otros grupos de consumidores primarios en el medio marino son:

- Organismos "suspensívoros": capturan las partículas de materia orgánica que están en suspensión en el agua. En general, pertenecen a la epifauna aunque también hay algunos que pertenecen a la endofauna. Algunos suspensívoros son filtradores para lo que necesitan órganos como sedas para filtrar el agua.
- Detritívoros o depositívoros selectivos: epibentónicos que rastrean el fondo marino y cogen los detritos que tienen materia orgánica.
- Pacedores: consumidores primarios herbívoros. Comen materia vegetal del fondo o bien raspan la superficie de plantas más grandes. Son epibentónicos.

4.- Orden Strophomenida.

Son Braquiópodos Articulados. Se encuentran desde el Ordovícico Inferior hasta el Triásico. Son muy importantes porque constituyen el grupo más numeroso de Braquiópodos. La concha es estrófica con la charnela muy alargada. Tienen formas semicirculares y subcirculares. Varían de plano-convexas a cóncavo-convexas, e incluso biconvexas. Incluyen formas atípicas, aberrantes o heteromorfas. Las familias más importantes son Strophomena (género *Strophomena*) y Leptena (género *Leptena*), que presentan las características anteriores. Otros géneros importantes son:

- Género *Chonetes*, con concha plano-convexa con espinas en el borde cardinal de la valva peduncular.
- Género *Productus*, carece de pedúnculo porque se fijan al sustrato por largas espinas.
- Género *Richtofenia*, se ha adaptado al medio arrecifal de alta energía adoptando forma cónica.

5.- Subclase Bactritoidea.

Estos Cefalópodos se distribuyen desde el Silúrico superior hasta el Triásico superior. Tienen conchas rectas pequeñas, con sutura simple y sifón ventral sin depósitos. Presentan tabiques procélicos y la cámara de habitación es larga. La posición ventral del sifón es característica.

Es un grupo importante porque algunas de sus ramas parece ser originaron por un lado a los Ammonoideos y por otro a los Coleoideos:

- 1.- Aunque son ortoconos y los primeros Ammonoideos eran arqueados, se observa una evolución en la línea de sutura (más importante) de paso de los Bactritoideos a los Ammonoideos.
- 2.- Los Coleoideos se originan en el Carbonífero a partir de los Bactritoideos o a partir de algún grupo afín a ellos. En este caso el problema es la evolución de la concha externa ortocónica de los Bactritoideos a la concha interna de los Coleoideos. En un principio las estructuras que encontramos son muy similares.

6.- Evolución de los "Paleoammonoideos".

Los Paleoammonoideos son Ammonoideos exclusivamente Paleozoicos. El primer orden que aparece es el de los Anarcéstidos, luego surge el orden Climénida que derivan de algún grupo de los Anarcéstidos, apareciendo bruscamente en el Devónico superior con una rápida evolución. Se extinguen al final del piso Famenniense. Los caracteres que presentan les separa netamente del resto de Ammonoideos (ej.- sifón dorsal).

La familia Tornocerátidos no está muy bien ubicada, algunos autores la incluyen en el Orden Anarcéstida y otros en los Goniátidos. Constituye el inicio de la rama del orden Goniátida.

El orden Prolecanítida deriva de los Anarcéstidos, con las familias Prolecanítidos (género *Prolecanites*, Devónico superior – Pérmico) y Pronorítidos (género *Pronorites*, Carbonífero – Pérmico) en los que va aumentando el número de elementos auxiliares de la sutura. Sobreviven a la crisis final del Pérmico, dando origen a los Ceratítidos (desde la familia Oficerátidos).

7.- Procesos de especiación. Modelos. (No explicó el tema)

8.- Esqueleto craneal o cefálico de los Vertebrados.

El esqueleto craneal o cefálico de los Vertebrados se divide en dos regiones: neurocránea (parte ósea que contiene y protege el encéfalo y los órganos de los sentidos) y esplecnocránea (sostiene la parte anterior cefálica de los aparatos respiratorio y digestivo). Ambas regiones están constituidas por huesos encondrales y dérmicos, atendiendo a esto se distinguen tres estructuras:

– Neurocráneo encondral, formado por tejido óseo encondral, también se denomina neurocráneo primordial porque es la primera estructura que aparece.

– Esplecnocráneo encondral, constituido por los arcos esqueléticos y visceral entre los cuales se encuentran las hendiduras branquiales.

– El componente dérmico del neurocráneo y del esplecnocráneo recibe el nombre de dermatocráneo, constituido por placas óseas de origen dérmico que pasan a formar parte de alguna de las dos anteriores.

El neurocráneo en su parte posterior está atravesado por un orificio a través del cual penetra la médula espinal. El esplecnocráneo está formado por arcos viscerales o branquiales, que se diferencian en diferentes

estructuras, el primer arco se diferencia en la mandíbula. Hay hasta siete arcos en número variable según el grupo.

9.- Clase Reptiles: Arcosaurios.

Reptiles con cráneo diápsido. Incluyen numerosos órdenes entre los cuales destacan los Pterosaurios, los Cocodrilos y los "Dinosaurios" (Saurisquios y Omitisquios).

Los Cocodrilos constituyen los únicos Arcosaurios que sobrevivieron la extinción del límite Cretácico-Terciario. Sus restos fósiles más frecuentes son dientes aislados y osteodermos (placas de hueso dérmico).

Los Pterosaurios constituyen un grupo muy homogéneo de reptiles del Jurásico y Cretácico adaptados al vuelo. La membrana alar o patagio se sostenía con los huesos del brazo y las falanges, bastantes alargadas, del 4º dedo. El quinto dedo faltaba por completo.

Los restos más frecuentes de dinosaurios son vértebras y dientes aislados, así como fragmentos de cascara de huevos. Los dientes de dinosaurio son muy variados en morfología: desde formas cónicas simples a formas complejas con varias cúspides, crenuladas y provistas de raíces.

10.- ¿Qué cambios se producen en el autópodo de los Ungulados en su proceso adaptativo a la carrera?

Los mamíferos Ungulados, que agrupan gran cantidad de formas herbívoras, han seguido una progresiva adaptación a la carrera por reducción de los elementos laterales de la segunda y tercera parte del autópodo (metápodos y dedos) y un alargamiento simultáneo de los metápodos centrales restantes. Este alargamiento se hace más acusado al caminar apoyándose únicamente en las falanges terminales de los dedos funcionales (falanges ungueales), que toman forma de pezuña. En este proceso adaptativo, los elementos del carpo y del tarso también sufren modificaciones en su forma y disposición.

En los Artioláctidos las modificaciones se producen de modo que siempre queda un número par de metápodos. En los no rumiantes los metápodos están libres y el alargamiento no es muy acusado mientras que en los rumiantes los metápodos son más largos y están fusionados.

En los Perisodáctilos queda un número impar de dedos de modo que se pierden, en primer lugar el 1 y el 5. El 2 y el 4 se van atrofiando y puede suceder que sólo quede un metápodo central, el 3.

11.- Ceratítidos.

Son Cefalópodos Ammonoideos y constituyen lo que en la clasificación antigua fueron los Mesoammonoideos. Concha con sutura ceratítica típica y, generalmente ornamentada con nudos, costillas y otros elementos rugosos.

Algún grupo de Prolecanítidos da origen a la familia Oficerátidos, que dará lugar a una radiación adaptativa explosiva: los Ceratítidos, con desarrollo en todo el Triásico, extinguiéndose al final del período.

En el Triásico encontramos Ammonites del orden Ceratítida o de dos familias de Prolecanítidos: Medlicotidos y Sageceratítidos.

Los Ceratítidos típicos presentan una sutura ceratitoide, formada por sillan amplias redondeadas y lóbulos finamente dentados.

Destaca el género *Ceratites* (Triásico medio), tiene sutura ceratítida, ornamentación con costillas grandes y nudosidades; es muy importante estratigráficamente en el Triásico inferior y medio.

Estas formas típicas, en su evolución en el Triásico dan lugar a otras con sutura más complicada, de tipo ammonoideo. Al final del Triásico aparecen formas heteromorfas con la concha desarrollada o anómala, en la que la sutura presenta un carácter regresivo (más sencilla goniatitoide).

Géneros: *Choristoceras*, *Cochloceras*, *Rhabdoceras*, *Cladiscites* y *Pinacoceras*.