

EXAMEN DE PALEONTOLOGÍA. FEBRERO 1995.

PRIMER PARCIAL.

1.- Concepto de fósil. Otras clases de fósiles.

Fósil es cualquier resto de un ser vivo que se ha conservado más o menos modificado dentro de los estratos de las rocas sedimentarias. Normalmente suelen ser una pequeña parte del organismo, y aparecen profundamente modificados debido al proceso de fosilización. Hay casos excepcionales de conservación casi íntegra (ej.- Mamuts Siberianos).

Además de los fósiles como concepto antes reseñado, podemos considerar otros restos que sin formar parte de los seres vivos están íntimamente relacionados con ellos por lo que pueden ser considerados fósiles: moldes y vestigios fósiles de vida.

Moldes externos. Un resto orgánico recubierto por un material compacto, desaparece (p.e. por disolución) quedando un hueco dentro de ese material compacto que lo recubría y que reproducirá toda la estructura externa del resto orgánico. Lo corriente es que ese hueco sea recubierto que toma las características del molde, pudiendo representar el vaciado de dicho molde.

Moldes internos. En restos orgánicos con una cavidad interna bien definida, esta cavidad puede ser rellenada por materiales que compacten. Posteriormente la disolución del resto orgánico nos da como resultado un molde interno.

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.

2.- Ediacara y su fauna.

El segundo testimonio de vida en el Precámbrico está constituido por una vida animal más diversificada, que fue descubierta en el **Yacimiento de Edicara**, en el sur de Australia. Este yacimiento es de arenisca muy fina en el que se han conservado las huellas de organismos que incluso tenían el cuerpo blando (propias del Proterozoico superior, 600 Ma). Se han identificado más de 20 ó 30 especies que al principio fueron atribuidas a distintos tipos de invertebrados. Estas clasificaciones han sido desechadas y en la actualidad no hay certeza sobre su significado. Algunos de los organismos tienen una arquitectura corporal que impiden relacionarlas directamente con ninguno de los tipos (o divisiones) que existen. Según el paleobiólogo alemán **Seilacher** estos organismos representan un grado de organización que tuvo un breve pero amplio período de expansión antes del Cámbrico, y que se extinguió antes de esta época. Este autor propuso el término **Vendiano** para este modo de organización, que correspondería a un nuevo Reino, pero esta opinión es muy controvertida y otros investigadores reconocen distintos tipos clasificándolos como **Cnidarios**. Independientemente de que tengan descendientes directos o no lo que si parece cierto es que la mayoría de las formas de Ediacara no han sobrevivido a el Cámbrico. Sin embargo, esta fauna tuvo un gran éxito ya que se han encontrado restos en los cinco continentes.

3.- Definir bioestratinomia y fosildiagénesis.

La **Tafonomía** se refiere al estudio de los acontecimientos posteriores a la muerte de los seres orgánicos. La Tafonomía fue definida por *Efremov* (1940) como el estudio en todos sus detalles de la transición de los organismos muertos desde la biosfera hasta la litosfera.

Se distinguen dos fases en el proceso de fosilización que están separadas por el enterramiento:

- Estudio de los procesos que tuvieron lugar mientras los restos o señales estaban al descubierto. Este estudio se llama Bioestratinomía. Incluye los procesos de producción de fósiles y la alteración tafonómica de esos fósiles que tienen lugar con la interacción de la biosfera, atmósfera e hidrósfera. En esta fase predominan los procesos de destrucción.
- La segunda fase consiste en el estudio de los procesos sufridos por los restos o señales producidos una vez enterrados o incluidos en un material sedimentario. Este estudio se denomina Fosildiagénesis. Esta fase es más compleja y es conocida como fosilización.

4.– Clasificación de los Foraminíferos.

Los Foraminíferos son protozoos unicelulares con conchas externas mineralizadas. Su clasificación se basa en los caracteres de los caparazones. Hay cinco subórdenes: Allogromiina, Texturaliina, Fusulinina, Rotálida y Miliolina.

- a.– Suborden Allogromiina. Foraminíferos de caparazón quitinoso, el grupo principal es el los Allogromidos.
- b.– Suborden Texturaliina. Foraminíferos con caparazón aglutinado. Los grupos principales son: Ammodiscidos (microf.), Lituolida (microf.), Texturalidos (microf.) y Orbitolínidos (macrof.).
- c.– Suborden Fusulinina. Foraminíferos del Paleozoico con estructura microglandular o pseudofibrosas en el caparazón. El grupo más importantes es el de los Fusulínidos.
- d.– Suborden Rotálida. Foraminíferos de caparazón hialino. Grupos principales: Rotálidos, Globigerínidos, Globorrotálidos [microf.]; Nummulites y Orbitoididos [macrof.].
- e.– Suborden Miliolina. Corresponde a Foraminíferos con caparazón aporcelanado. Los grupos más importantes son: Miliólidos (microf.) y Alveolínidos (macrof.).

5.– ¿Cómo es la sección transversal y horizontal de un Orbitolínido?

Los Orbitolínidos son macroforaminíferos de concha cónica o en forma de sombrero de segador, con cámaras en disposición anular. Estas están subdivididas por tabiques radiales de sección triangular de forma alternante cámara a cámara y por tabiques horizontales sólo presentes en la zona marginal. En las secciones transversales el conjunto da lugar a una estructura alveolar.

6.– Psilofitales.

Son las primeras Pteridofitas que aparecen en el registro fósil ya que las anteriores eran acuáticas y no han fosilizado. Constituyen el grupo basal del que derivan los posteriores grupos. Los primeros restos aparecen en el Silúrico sup, pero son plantas casi exclusivamente del Devónico. Al termino de este período quedan como residuales.

Las Psilofitales se conocen muy bien por que han quedado fosilizadas en la formación Rhynia Chert del Devónico inf. de Escocia.

Estas plantas tienen sistema vascular simple. Muchas carecen de hojas y raíces, especialmente las más primitivas. La función clorofílica la realiza el tallo y la parte aérea del rizoma (tallo horizontal y subterráneo).

Tienen espongíarios (receptáculo en cuyo interior están las esporas). Tienen un rizoma subterráneo que actúa de raíz. Debieron ser plantas palustres.

Las más primitivas, desprovistas de hojas, son las Horneas y pertenecen al género *Ryniaceas*. Las más evolucionadas, pertenecen al género *Axteroxylaceas*, tienen una serie de pequeñas hojas escamosas. Estas plantas son muy importantes en la historia evolutiva de la Tierra. Comienzan en el Silúrico sup. y su verdadero desarrollo se produce en el Devónico.

7.- Clasificación de los Arqueociatos a partir de su primer estadio. Edad Geológica.

Los Archaeocyatha pasaron por un primer estadio en el que tenía una sola muralla y la cavidad interna vacía. A continuación, en el segundo estadio, tenían dos murallas unidas por barras horizontales siguiendo un plano perpendicular radial o en todas las direcciones del espacio. En el tercer estadio se produce una división en dos grupos sin categoría taxonómica: Regulares e Irregulares.

Cl. Regulares. Se dice que su estructura se desarrolla 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. Se dividen en tres órdenes: *Monocyathida*, *Ajicyathida* y *Capsulocyathida*.

Cl. Irregulares. Se caracterizan por desarrollar un plan estructural tenial (**tenia**, estructura irregular alabeada constituida por elementos parecidos a las barras). Forma una estructura tridimensional con huecos, resultante del entrelazamiento de los elementos teniales. Poseen abundante tejido vesicular que rellena parcialmente el intervalo y la cavidad central. Hay dos órdenes importantes: *Archaeocyathida* y *Kazaschstanicyathida*.

Los Archaeocyatha 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.

8.- Filogenia y evolución de los corales Escleractínidos.

Entre los últimos Rugosos y los primeros Scleractinios existe un hiato paleontológico. Se supone que proceden de los Rugosos ya que las estructuras endotcales no son muy complejas y pueden evolucionar fácilmente; sin embargo otros autores piensan que proceden de los Octacorarios.

Cuando aparecen en el Triásico Medio ya están muy evolucionados, por tanto durante el Triásico Inferior fue cuando se desarrollaron, pero de esta época no hay registro fósil suyo.

Las primeras formas son hermatípticas, formando pequeños enclaves arrecifales. En Triásico Superior y en el Jurásico Superior sufren un incremento muy importante y aparecen las primeras formas ahermatípticas. Durante el Jurásico Medio y Superior formaron una parte importante de los arrecifes.

En el Cretácico Inferior sufren una crisis importante, pero lograron superarla y los Scleractinios ahermatípticos siguen su desarrollo. En el límite del Cretácico Superior y del Terciario sufren una nueva crisis, las formas que logran superar esta crisis desarrollan una evolución más moderna, de tal forma que a partir del Eoceno las formas fósiles que se encuentran tienen un gran parecido con las formas actuales.

En Neógeno se corta la comunicación entre el mar de Thethys y el Océano Índico dando lugar a dos formas de Scleractinios regionalmente: las formas indopacíficas y las formas del atlántico norte.

En el Cuaternario se producen cuatro glaciaciones que actúan sobre esta fauna pero sólo de forma temporal, pero tras la última glaciación encontramos la misma fauna en el Plio-pleistoceno que en la Actualidad.

Las principales tendencias de los Scleractinios son las de pasar de formas solitarias a formas coloniales, y dentro de esta tendencia se produce un paso evolutivo de formas faceloides a formas ceroides y finalmente a formas meandricoides.

9.- Corales Rugosos: Streptelasmítidos.

Los corales Rugosos tienen una tendencia evolutiva fundamental, que es la de conseguir un esqueleto lo más fuerte y grueso posible. Se dividen en tres subórdenes: Streptolasmantina, Columnariina y Cistiphylina.

El suborden Streptolasmantina lo constituyen tanto corales solitarios como coloniales. La parte marginal está formada por disepimientos o por estereozona. Tienen un tabulario con tábulas abombadas. Su distribución estratigráfica abarca desde el Ordovícico hasta el Triásico inferior.

Fam. Zaphertáceas: con disepimientos y un tabulario bien desarrollados. Los géneros más importantes son: *Helliophyllum*, *Pisphyllum*, *Phillipsastrea*.

Fam. Cyathaxoniáceas: tabulario y estereozona bien desarrolladas. El género *Cyathaxona*.

10.- Sistemas y edades del Mesozoico.

Cretácico	Superior	65 m.a.
	Inferior	
Jurásico	Superior - Malm	135 m.a.
	Medio - Dogger	
	Inferior - Lias	
Triásico	Superior	205 m.a.
	Medio	
	Inferior	
		245 m.a.

SEGUNDO PARCIAL.

1.- Braquiópodos Estrofoménidos.

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 *Richtofema*, se ha adaptado al medio arrecifal de alta energía adoptando forma cónica.

2.– Gasterópodos Pulmonados.

Subclase Pulmonado (Mesozoico – Actualidad). Gasterópodos terrestres y dulceaquícolas que pierden las branquias, además, la cavidad paleal se vasculariza, es decir, se adapta como si fuera un pulmón.

Derivan de los Opisthobranchios. Se produce una diferenciación en dos órdenes en función de a que ambiente continental se adaptan.

Orden Vasomatóforos. Están adaptados a vivir en aguas dulces. Tienen un sólo par de tentáculos cefálicos que son táctiles. Los géneros más importantes son:

- *Linnaea*. Característico de las facies lacustres del Neógeno.
- *Planorbis*. Está arrollado en un espiral plana, también es muy importante en el Neógeno.

Orden Estilomatóforos. Están adaptados a la vida aérea. Tienen dos pares de tentáculos cefálicos, un par largo ocular y uno corto táctil. Los géneros importantes son:

- *Helix*. Su última vuelta es muy grande.
- *Lychnus*.
- *Pupa*. Importantes en el Cuaternario porque caracteriza los depósitos de loess.

3.– A) Tipos de charnela de los Lamelibranquios.

La charnela de los Lamelibranquios fija la posición de las valvas e impide su desplazamiento lateral. Tiene partes salientes (dientes) y partes hundidas (fosetas). Los Bivalvos presentan varios tipos de charnelas en función del número, tamaño y disposición de los dientes y las fosetas:

- taxodonta, presenta numeros dientes y fosetas pequeñas, iguales, perpendiculares o ligeramente oblicuos al borde cardinal;
- disodonta, sin dientes;
- esquizodonta, un diente cardinal oblicuo que se bifurca;
- heterodonta, dos o tres dientes cardinales y uno o varios dientes laterales alargados y oblicuos;
- isodonta, dos dientes iguales dispuestos simétricamente a ambos lados del ligamento;
- desmodonta, dientes sustituidos por protuberancias ensanchadas en forma de cuchara;
- paquiodonta, dientes anchos muy grandes. Es el tipo que presentan los rudistas, con una valva fija y la otra

de tipo opercular.

B) Tipos de branquias.

Las branquias de los Lamelibranquios no se conservan fósiles, pero tienen gran importancia taxonómica en grupos con representantes actuales. Se encuentran en la cavidad paleal, a ambos lados del pie. Hay cuatro tipos de branquias:

- a. – Protobranquio: branquias pequeñas, laminares, en forma de penacho arqueado. Es el tipo más primitivo.
- b. – Filibranquios: branquias laminares constituidas por filamentos que adoptan una forma que recuerda a una W.
- c. – Eulamelibranquios: se parece mucho al anterior. Es el tipo más característico de los Lamelibranquios. Los filamentos están unidos de modo que aparecen entre ellos unos huecos por los que entra el agua.
- d. – Septibranquios: sólo aparece en grupo de la familia Anomalodesmata. Se sitúan transversalmente en la cavidad paleal, creando una cavidad comunicada con el exterior por una pequeña abertura.

4. – Ceratítidos.

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: Medicotidos y Sagecerátidos.

Los Ceratítidos típicos presentan una sutura ceratitoide, formada por sillars 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*.

5. – A) Caracteres generales de los Osatrácodos.

Son de medio acuático (marino–continental). Se adaptan a prácticamente a todos los ambientes:

- marino: planctónicos, bentónicos, nectónicos, neúticos, litorales.
- continental: fuentes, lagos, ríos, lagunas.

Habitan toda clase de aguas, incluso con distinta salinidad. Esto es debido a que los huevos desecados son muy resistentes y son transportados por el viento a zonas donde se abren, o cuando llega la época de lluvias o en un medio acuático. Son muy pequeños (1–5 mm) excepto algunos del Paleozoico (10 mm). Las valvas no son de igual tamaño, la concha puede ser lisa o más o menos ornamentadas. Se dividen en tres órdenes: Paleocopa (Paleozoicos), Platycopa (Paleozoico – Actualidad), Podocopa (Mesozoico – Actualidad).

B) Poros de la teca y clasificación de los Cystideos.

Equinodermos, subfilo Blastozoos, clase Cistoideos (Ordovícico – Devónico). La teca tiene forma oblonga y está constituida por placas poligonales, rígidamente unidas por suturas rectas. Tienen un pedúnculo con el que se fijan al fondo, y un número variable de braquiolas.

Las placas del cáliz se ordenan en grupos de cinco en las formas modernas. Las placas están perforadas por poros que corresponden a canales internos. Los poros pueden ser:

- diploporos: agrupados por pares en una pequeña depresión en el centro de una placa;
- fistuliporos o dicoporos: alineados en el borde y unidos con los de la placa contigua por canalillos.
- haploporos: distribuidos en la superficie, en formas primitivas.

Los Cistoideos se dividen en dos subclases: **Diploporita** (con diploporos) y **Rhombifera** (con dicoporos que forman rombos).

6.– A) El caliz de los Crinozoos.

El cáliz de los Crinozoos está coronado por cinco brazos (simples o ramificados) por los que se prolonga el sistema ambulacral. Los brazos suelen estar cubiertos de pínulas (pequeñas varillas que bordean las áreas ambulacrales).

El pedúnculo está formado por placas columnares (cuando aparecen sueltas se denominan entroques), generalmente fosiliza aparte del cáliz.

Cálices monocíclicos, con un sólo ciclo de cinco placas basales; cálices dicíclicos, presentan otro ciclo de cinco placas denominadas infrabasales. Sobre las placas basales existen otras llamadas radiales, mientras que los brazos están formados por placas braquiales.

B) Trilobites Ptychopáridos.

Son Trilobites Opistoparios o proparios, con ojos alargados y salientes. Pigidio muy variable. Cámbrico inferior – Devónico superior.

7.– Estructuras que definen y diferencian a los Cordados.

Los Cordados son metazoos triblásticos celomados con simetría bilateral. Poseen una notocorda dorsal que es la base de su esqueleto.

La notocorda va desde el extremo cefálico hasta el extremo caudal, además se sitúa en posición dorsal. En los Vertebrados es sustituida por la columna vertebral. Todos los Cordados poseen un sistema nervioso central de estructura tubular, es un cordón nervioso hueco por lo que también se suele llamar "tubo neural dorsal".

Sufren una modificación de la parte anterior del intestino en una faringe, la cual contiene dos hendiduras

branquiales donde se colocan unos filamentos que son las branquias. Las hendiduras branquiales se presentan como unas estructuras transitorias durante las primeras fases del desarrollo embrionario.

8.- Estructura del Quiridio.

El quiridio es el patrón morfológico de los tetrápodos, que corresponde a una modificación de las aletas pares de los Ripidistios. Se desarrollan dos extremidades pares, anteriores y posteriores. A pesar de que en el proceso evolutivo de los tetrápodos el quiridio se va modificando, siempre se pueden reconocer unos elementos básicos. La extremidad se divide en tres segmentos:

- Estilópodo: anterior (húmero), posterior (fémur).
- Zeugópodo: anterior (cúbito y radio) y posterior (tibia y peroné).
- Autópodo. Se divide en tres partes:
 - basípodo: anterior (carpianos y carpo) y posterior (tarsianos y tarso);
 - metápodo: son cinco huesos alargados, anterior (metacarpos) y posterior (metatarsos)
 - acrópodo: dedos, constituidos por tres huesos llamados falanges excepto el primero.

9.- Reptiles: clasificación basada en la estructura del cráneo.

La clasificación osteológica de los reptiles es muy difícil debido a a gran variedad de grupos que incluyen y de nichos ecológicos que llegaron a ocupar en el Mesozoico. Los reptiles se dividen en seis subclases en función de la estructura del cráneo:

Anápsidos: incluyen el grupo basal de los reptiles y presentan el cráneo sin ventanas. Sus fósiles más frecuentes corresponden a restos del esqueleto dérmico de Quelonios (Triásico – Actualidad).

Euriápsidos: reptiles con cráneo provisto de una ventana. Incluyen formas adaptadas a la vida acuática, provistas de un cuerpo alargado.

Ichthyopterigios: cráneo de tipo parápsido.

Lepidosaurios: cráneo con dos ventanas. Destaca el orden de los Escamosos.

Arcosaurios: reptiles con cráneo diápsido. Destacan los órdenes: Pterosaurios, Cocodrilos y los "Dinosaurios" (Saurisquios y Omitisquios).

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.