

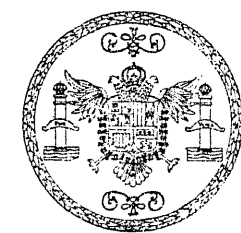
UNIVERSIDAD DE GRANADA

DISCURSO

del Sr. Don Bermudo Meléndez Meléndez en la solemne apertura del curso académico de 1946 a 1947

POR EL CATEDRÁTICO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

Don Bermudo Meléndez Meléndez



GRANADA  
1946

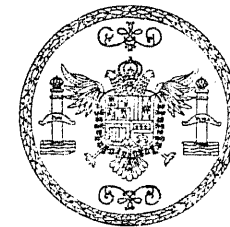
UNIVERSIDAD DE GRANADA

DISCURSO

leído en la solemne apertura del curso académico  
de 1946 a 1947

POR EL CATEDRÁTICO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

Don Bermudo Meléndez Meléndez



GRANADA  
1946

UNIVERSIDAD DE GRANADA

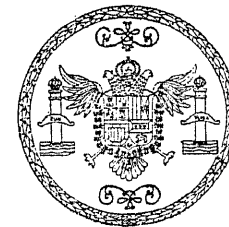
P. 22954

## DISCURSO

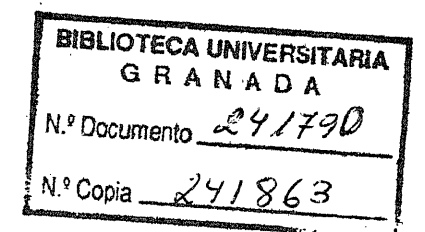
leído en la solemne apertura del curso académico  
de 1946 a 1947

POR EL CATEDRÁTICO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

Don Bermudo Meléndez Meléndez



GRANADA  
1946



BIBLIOTECA UNIVERSITARIA  
GRANADA

N.º Documento 241790

N.º Copia 241863

88  
27

EXCMO. SR. RECTOR MAGNÍFICO;

ILUSTRF. CLAUSTRO UNIVERSITARIO;

SEÑORAS; SEÑORES:

Sean mis primeras palabras, como obligado exordio, para inclinar vuestro ánimo a la benevolencia y agradeceros de antemano la atención que os dignáis prestarme y que os suplico.

Mayores fuerzas que las débiles mías serían precisas para llevar a feliz término con brillantez la honrosa tarea que me ha sido confiada en la solemne apertura del Curso Académico que hoy inauguramos, pero sean suplidas por mi fervor y mi entusiasmo, con toda mi alma puestos al servicio de esta gloriosa Universidad españolísima, como enraizada en las más profundas capas de la catolicidad y la unidad que aquí culminaron, proclamadas por la excelsa Isabel de Castilla y su digno esposo el Rey Fernando.

Cúmpleme, antes de entrar en materia, dedicar un sentido recuerdo, pediros una oración, para el querido compañero don Guillermo García

Valdecasas, para cuya alma pedimos a Dios la perpetua luz. Catedrático de Derecho Civil y Decano de la Facultad de Derecho durante largos años, jubilado desde hace unos pocos, ha fallecido a primeros de año; al lamentar aquí unidos su ausencia, y el hueco que su competencia y virtudes nos ha dejado, tan difícil de colmar, sírvanos de lenitivo la seguridad de que habrá recibido ya en la otra vida, el merecido galardón. (D. e. p.)

Tarea mucho más grata es para mí, por otra parte, dar en nombre de todo el Claustro Universitario, y en el mío, la bienvenida cordial a los nuevos compañeros que el pasado Curso se han incorporado a las tareas docentes de esta Universidad: Don José Escobar García, en la Facultad de Medicina; don Enrique Gutiérrez Ríos, en la de Ciencias y don Angel Hoyos de Castro, en la de Farmacia; todo lo esperamos de su ya bien probada competencia, a la par que les deseamos una larga y fructífera estancia entre nosotros.

De todos es sabida, señores, la esclarecida misión que está encomendada a las Universidades, y si las españolas en general y ésta singularmente, ocupan tan preeminente lugar en la historia de la cultura cristiana, al anticiparse a tantas de los países que hoy forman en la vanguardia de la civilización, más han de verse obligadas las nuestras a mantener dignamente su secular prestigio y fama.

Notorio agravio haríamos a los universitarios, poniendo en duda su amor a estas tradiciones, que tanto nos obligan a todos, y, por ello, no he de detenerme en estimular su celo, excitándoles a superarse en el cumplimiento de aquellos deberes que voluntariamente se impusieron al ingresar en nuestras abnegadas filas. Al honor de poderse llamar *universitarios granadinos*, estoy seguro que unirán orgullosamente la conciencia de la alta misión que les está reservada en la vida futura de nuestra España, en cuyos estratos más profundos habrán de formar, constituyendo la clase directora, como cabeza de la llamada *clase media*, cerebro de la Patria, espíritu y mente de nuestra privilegiada raza, de cuya cantera han de salir los conductores futuros de la sociedad española.

Perdonad esta breve digresión y, sin más preámbulos, permitidme entrar en materia.

Mi disertación versará sobre la HISTORIA DE LA VIDA SO-

BRE LA TIERRA, tema sugestivo, de horizontes infinitos que aspiran a Dios nuestro Señor, nuestro Creador, y cuyos balbuceos y soberanos capítulos que describen la obra divina, tratamos de leer, descifrando la huella que los seres orgánicos o sus restos han dejado en los llamados *fósiles* que estudia la *Paleontología*, esa sublime ciencia reveladora a que consagramos nuestros preferentes afanes.

Una sola salvedad he de hacer: En el desarrollo de mi tema no busco, no intento demostraciones, fuera de lugar ahora y ajenas a la ocasión y al sitio. Básteme la exposición objetiva de mi concepto sobre la Historia de la Vida en el planeta que habitamos.

HISTORIA DE LA VIDA SOBRE LA TIERRA

## I. LA APARICIÓN DE LA VIDA SOBRE LA TIERRA

El problema de la aparición de la vida sobre la tierra es fundamentalmente metafísico.

Admitido un estado cósmico primitivo para la materia, indispensable en cualquier cosmogonía que nos explique el origen de la Tierra como planeta, en el cual la vida es imposible tal como en la actualidad la concebimos y se nos presenta, si se quisiera excluir la intervención divina en su origen, habría que recurrir forzosamente a la *autobigénesis*, es decir, a la generación espontánea de la vida a expensas de la materia inorgánica.

Ahora bien, las experiencias de Pasteur nos demuestran que en la actualidad no existe tal generación espontánea, y que todo ser vivo proviene naturalmente de otro, de una manera directa, lo cual desde muy antiguo se resume en el postulado *omne vivum e vivo*, y de manera más exacta, en este otro: *omnis cellula e cellula*.

Por otra parte, ninguna razón fundada puede alegarse que nos permita suponer que en los remotos tiempos arcaicos, hace unos ochocientos millones de años, fecha a la que con toda probabilidad debemos relegar la aparición de la vida terrestre, las cosas hayan ocurrido de otro modo.

Para soslayar estas dificultades, Le Roy imaginó que la vida existe difusa y latente, y que ha existido siempre, es decir, que jamás ha empezado, pero en este supuesto, hay que admitir condiciones cósmicas diferentes a las actuales, capaces de originar los seres vivos, ya que ninguna de las causas físico-químicas conocidas es suficiente para explicar la génesis de los primeros organismos, y en último término, hay que recurrir a una intervención extracósmica del Autor de la vida.

El problema que nos ocupa, sólo puede ser resuelto dentro de la teoría *animista teista*, única doctrina que explica la naturaleza íntima del ser vivo, pues la finalidad característica de las tendencias vitales, requiere en cada organismo individualizado, un principio vital y substancial distinto de la materia que le forma, y que unido a ella forme el

complejo que llamamos *ser vivo*. Pero el principio de la razón, se opone a que éste principio vital y substancial, proceda de la materia inorgánica sin la intervención de un Agente Superior, luego, en definitiva, en el origen de la vida, es *necesaria* la intervención de Dios.

Los partidarios de un transformismo teista generalizado exigen por su parte que, admitiendo la necesidad y la realidad de esta intervención, las cosas hubiesen ocurrido, desde el punto de vista de los fenómenos físico-químicos, como si hubiera existido la generación espontánea.

Que la intervención divina en el origen de los primeros seres vivos, sea necesaria, no excluye la hipótesis de que los primeros organismos fueran más sencillos que los actuales, los cuales llevan en sí la traza de una génesis natural. Es perfectamente admisible que a expensas de la materia inorgánica, asociándole principios vitales, haya el Sumo Hacedor realizado las primeras células vivas, ya que en la actualidad parece ser éste el mínimo de complejidad exigido por la vida orgánica.

Si han existido o existen unidades vitales de orden inferior a las células, como los pretendidos *bioblastos*, es problema muy difícil de contestar categóricamente. Es hipótesis que no puede ser excluida a priori, pero actualmente no hay ningún hecho probado que la demuestre. Si se llegase a demostrar, habría que referir a tales primeras unidades vitales, lo dicho de las primeras células, pero de esta forma, no se evita el *corte* inicial que separa el mundo vivo de la materia inorgánica.

No vamos a entrar en lo que sigue en discusiones estériles sobre la realidad de la hipótesis transformista *entre vegetales y animales irracionales*, ni siquiera sobre el grado en que ésta sea admisible, o sobre la variabilidad de las especies actuales.

Como ya dijimos, nada pretendemos demostrar, sino tan sólo hacer un poco de historia sobre las vicisitudes por que han pasado los seres vivos en el transcurso de los tiempos geológicos, sin olvidar que la evolución orgánica dentro de una concepción animista teista, guiada por el Sumo Hacedor a fines determinados por El, y que nos son en su mayor parte desconocidos, es en sí misma perfectamente admisible, y que dentro de límites restringidos puede considerarse como muy probable, pero que no está en modo alguno demostrada, y que, por tanto, en la actualidad, es aún una hipótesis.

Era	Sistema	TIEMPO EN MILLONES DE AÑOS	
		Duración	Edad
CUATERNARIA	<i>Pleistoceno</i> . . . . .	0,6	0,6
TERCIARIA o CENOZOICA	<i>Neogeno</i> . . . . . { <i>Plioceno</i> <i>Mioceno</i>	25	25
	<i>Paleogeno</i> . . . . . { <i>Oligoceno</i> <i>Eoceno</i>	35	60
SECUNDARIA o MESOZOICA	<i>Cretácico</i> . . . . . { <i>Superior</i> <i>Inferior</i>	50	110
	<i>Jurásico</i> . . . . .	30	140
	<i>Triásico</i> . . . . .	35	175
PRIMARIA o PALEOZOICA	<i>Pérmico</i> . . . . .	25	200
	<i>Carbonífero</i> . . . . . { <i>Superior</i> <i>Inferior</i>	40	240
		30	280
	<i>Devónico</i> . . . . .	30	310
	<i>Silúrico</i> . . . . . { <i>Gothlandiense</i> <i>Ordoviciense</i>	40	350
		30	380
<i>Cámbrico</i> . . . . .	70	450	
ARCAICA . . . . .	<i>Precámbrico o Algonquiense</i> . . . . .	90	540
	<i>Agnostozoico o Arcaico p. d.</i> . . . . .	260	800
	<i>Azoico o Estrato-cristalino.</i> . . . . .	200	1000
		900	1900

Cuadro en que se resumen las divisiones estratigráficas y cronológicas de las formaciones sedimentarias, con las edades absolutas expresadas en millones de años. (Datos de Knopf, White y Moore, 1935, obtenidos por dosificaciones URANIO: PLOMO en los minerales radioactivos de numerosas rocas).



## II. LOS TESTIMONIOS MÁS ANTIGUOS DE LA PALEONTOLOGÍA

En la primera mitad de la Era Arcaica, únicamente encontramos algunos indicios de que haya existido la vida sobre la tierra; tales serían el carácter detrítico de los sedimentos, que nos prueba la acción de las aguas continentales en condiciones análogas a las que posteriormente permitieron un extraordinario desarrollo del mundo orgánico, y la intercalación, incluso en las mismas rocas cristalofílicas de mármoles y cipolinos, y sobre todo, de grafito y materias carbonosas, que hacen pensar en depósitos de origen orgánico animal o vegetal.

El famoso *Eozoon canadense*, descubierto en 1863 por Mac Mullen en los gneis del Canadá, donde se intercalan calizas serpentínicas, se demostró luego que era un simple accidente mineralógico formado por láminas alternantes de calcita y serpentina, y la presencia de estructuras análogas en los terrenos mesozoicos y aun en las lavas arrojadas por el Vesubio, han terminado de quitarle el valor que en un principio se le quiso atribuir.

Respecto a las materias carbonosas encontradas por Sederholm en las pizarras arcaicas de Finlandia, en opinión del gran geólogo Haug, prueban "de una manera indiscutible" la presencia de organismos, y ciertas aglomeraciones en forma de sacos, han sido interpretadas por este sagaz observador como fósiles problemáticos: *Equinodermos* primitivos, o más verosilmente *Vegetales* de estructura sencilla.

En la segunda mitad del Arcaico, en el Algonquiense o Precámbrico, los restos orgánicos son ya indiscutibles. Walcott, en Norte América, ha señalado en el piso superior Chuar, del Gran Cañón del Colorado, pruebas ciertas de una fauna ya muy diferenciada. Citaremos entre otras, conchas pateliformes, rotas (*Chuarina circularis*), *Hyolithes* bastamente dudosos, un fragmento que recuerda una pleura de *Trilobites*, etc. Recientemente se han encontrado trazas de *Bacterias* en una sección de un alga, en la caliza de Newland, del Algonquiense de Montana (U. S. A.)

En esta misma localidad, en las capas de Belt, que presentan franca discordancia con el Cámbrico medio, se ha revelado la existencia de pistas de *Anélidos*, *Moluscos*, *Crustáceos*, y una gran varie-

dad de restos aplastados y triturados, de *Crustáceos* que Walcott denomina *Beltina danai*.

En Europa, las rocas referibles a este sistema de las costas de Lamballe (Bretaña, Francia), que han sido estudiadas por Cayeux, nos muestran sobre ciertas lilitas silíceo-carbonosas, esqueletos de *Radiolarios* perfectamente conservados y en todo análogos a los actuales (incluso están representados los mismos géneros), y espículas de verdaderas *Esponjas*.

Sin embargo, llama poderosamente la atención el escaso número de fósiles que, en general, aparecen en tales formaciones antecámbricas, siendo necesario entrar en el Paleozóico propiamente dicho, para encontrar una fauna verdaderamente bien desarrollada, en que estén representados los principales grupos de Invertebrados. Para explicar la escasez de restos orgánicos en estos terrenos, hay que recurrir a una de dos hipótesis, supuesto que existiesen:

a) Que los seres orgánicos del Arcaico carecían de esqueleto, y por tanto no pudieron fosilizar por falta de partes duras fácilmente conservables.

b) Que debido a los fenómenos de metamorfismo sufridos por las rocas arcaicas, han desaparecido las trazas de tales organismos.

Las dos hipótesis pueden ser perfectamente ciertas, y sobre todo, no cabe duda de que el metamorfismo de las rocas ha debido dar al traste con la mayoría de los fósiles que pudieran haber existido en ellas.

De cualquier manera que consideremos la cuestión, lo indudable es que la vida sobre la tierra ha existido mucho antes de lo que nos revelan las primeras capas fosilíferas, y que ésta fué desde los primeros datos ciertos que se poseen, de una extraordinaria complicación, apareciendo ya diferenciados desde un principio los principales tipos de organización, y por otra parte, no es menos cierto, que la Paleontología en sí misma, no nos aporta ningún dato concreto sobre cuáles fueron los primeros seres orgánicos que poblaron la tierra.

### III. LA VIDA EN EL PALEOZOICO INFERIOR

Uno de los testimonios más antiguos que poseemos de la vida en los mares, se remonta al Cámbrico medio (hace unos 500 millones de años); fué hallado en las pizarras arcillosas de la Colombia Británica (Canadá), y estudiado por Ch. D. Walcott nos ha puesto de manifiesto la extraordinaria variedad de la fauna en aquellos remotos tiempos, indicio seguro de la antigüedad de la vida sobre la tierra.

Esta fauna comprende: *Medusas*, *Holoturias* pelágicas, *Braquiópodos* (distribuidos en nueve familias), *Gusanos* (*Nematelmintos*, *Anélidos* semejantes a los actuales *Nereis* y *Aphrodite*, *Gefireos*, etc.), *Merosomas* análogos al *Limulus* actual que vive en el Océano Indico, *Filópodos* comparables a los *Apus* de nuestros mares, *Onicóforos* que presentan la particularidad de ser marinos en vez de terrestres como los actuales, *Gasterópodos* pelágicos, *Cefalópodos* (género *Volborthella*), y numerosos *Trilobites*, con formas de organización intermedia entre este grupo y los *Filópodos*.

Con todo, el predominio de los seres vivos de esta época, corresponde a los *Trilobites*, ampliamente representados en todo el Cámbrico y Silúrico, cuyas especies variadísimas se utilizan para establecer su estratigrafía, por lo característico de sus formas, y junto a ellos, los *Graptolites* y los *Ortocerátidos*.

Los *Trilobites* ocupaban el puesto de nuestros actuales cangrejos, y como éstos, los había adaptados a todo género de vida; unos vivían sobre los fondos arenosos, otros sobre el fango o enterrados en él como observamos actualmente en muchos crustáceos, y finalmente, tampoco faltaban las formas pelágicas, buenos nadadores, provistos de ojos enormes y de apéndices espinosos que facilitarían su permanencia entre dos aguas.

Los *Graptolites*, fueron colonias de pólipos, flotantes mediante una vejiga llena de gas y, por tanto, seres planctónicos. Su esqueleto consistía en varillas quitinosas, sobre las que se agrupaban las tecas en una o dos filas, las cuales se unían por sus extremos en forma de haz, para constituir la colonia. Están localizados en el período Silúrico, y son unos de los fósiles más característicos de él.

Los *Ortocerátidos*, son los *Cefalópodos* más primitivos, análogos por su organización al actual *Nautilus*, pero de concha recta, a veces de enorme tamaño, pudiendo medir más de un metro de longitud, y eran indudablemente los animales más poderosos y mejor armados de aquellos remotos tiempos.

Junto a estos grupos, existen otros de menor importancia, como son los que formaron arrecifes costeros; los *Arqueociátidos* en el Cám-

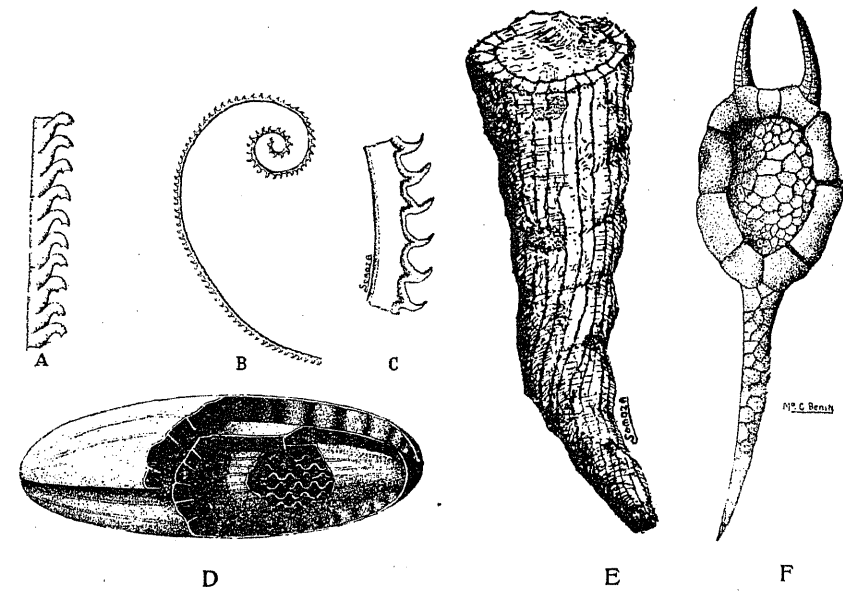


Figura 1.—Fósiles de animales inferiores del Paleozoico: A, B y C, *Graptolites* del Silúrico superior (A, *Monograptus priodon* Bronn., B, *Monograptus convolutus* His., y C, el mismo aumentado).—D, *Fusulina* del Carbonífero inferior (*Fusulina cylindrica* Fisch., x 10).—E, *Arqueociátido* del Cámbrico medio (*Archaeocyathus navarroii* H.—Pach).—F, *Cistideo* del Cámbrico medio (*Trochocystites bohemicus* Barr.)

brico, especie de esponjas silíceas de organización muy particular; los *Cistideos*, que son los *Equinodermos* más antiguos conocidos y probablemente el tronco común de donde se diferencian los demás grupos, pues presentan caracteres mezclados y sintéticos de ellos, vivieron en grandes cantidades, sobre todo en el Silúrico, formando verdaderas praderas en los mares no muy profundos. Los *Braquiópodos* de tipos especiales (*Espiriféridos*, *Ortísidos*, etc.), que reemplazaban a los actua-

les moluscos bivalvos, y los *Tetracoralarios*, tipo especial de corales, que junto a los *Briozos Criptostomados* y a los *Estromatopóridos* (que se aproximan a los *Hidrocoralarios*), originaron arrecifes coráli- genos semejantes a los de nuestros mares tropicales.

Existían ya otros grupos zoológicos, como los moluscos *Gasterópodos* y *Lamelibranquios*, *Espojas* verdaderas, *Protozoos Foraminí- feros*, etc., etc., pero carecen de importancia comparados con los ante- riormente citados.

#### IV. LOS INVERTEBRADOS DEL PALEOZOICO MEDIO Y SUPERIOR

En el período Devónico, los *Trilobites* empiezan a decrecer en número, probablemente por la aparición de enemigos poderosamente armados como los *Nautiloideos*, y tan sólo quedan algunas especies

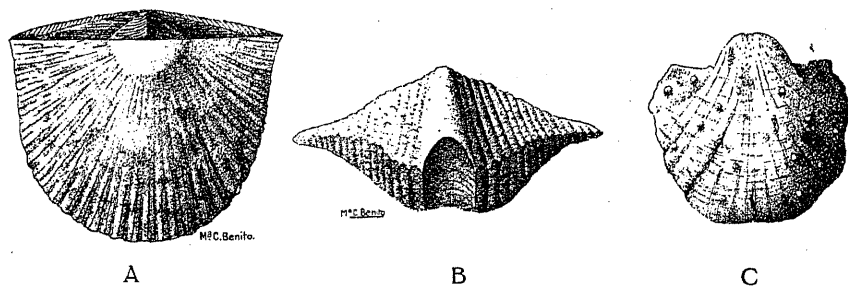


Figura 2.—*Braquiópodos* paleozoicos: A, *Streptorhynchus umbraculum* Schl., del Devónico inferior.—B, *Spirifer rousseaui* Rou, del Devónico inferior.—C, *Pro- ductus semirreticulatus* Mart., del Carbonífero medio. (tam. nat.)

caracterizadas por su extraña forma y grandes dimensiones, mientras que por el contrario, los *Cefalópodos* adquieren un gran desarrollo; aparecen formas arrolladas de *Nautiloideos*, y los primeros *Ammoni- tes* que tan gran papel han de representar en la fauna mesozoica, espe- cialmente los *Goniatites*, *Gefirocerátidos* y *Climénidos*, algunos de los cuales alcanzan su máximo desarrollo en el Antracolíptico (*Goniatítidos*, *Glifiocerátidos*) y de los que derivan los grupos característicos de la Era Secundaria.

Ciertos grupos biológicos como los *Cistideos*, *Estromatopóridos*, etc., después de un período de apogeo desaparecen por completo, y otros nuevos vienen a reemplazarlos; los *Blastoideos* y *Crinoideos*, las *Fusulinas*, foraminíferos que en el Antracolíptico juegan un papel pre- ponderante en la formación de sedimentos calcáreos, las *Rhynchone- llas* y *Terebrátulas* entre los *Braquiópodos*, así como los *Productidos*

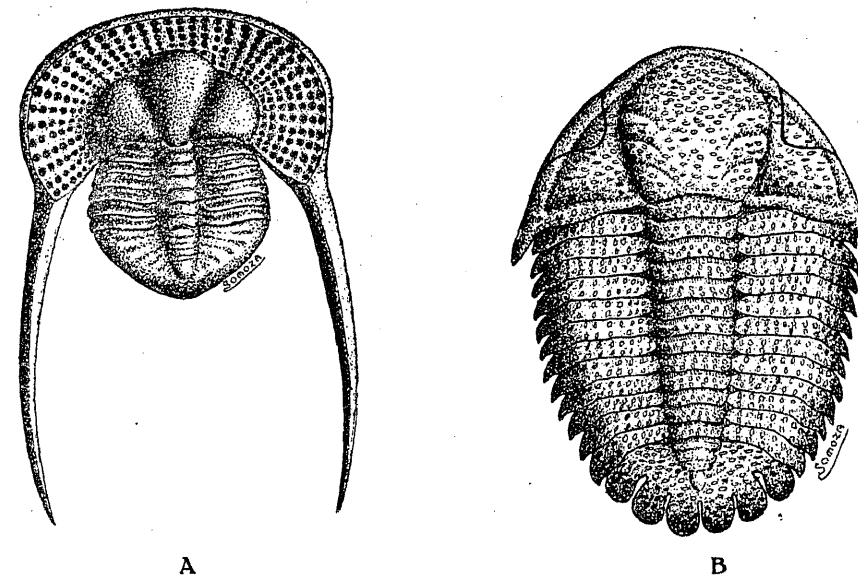


Figura 3.—*Trilobites*, característicos de la Era Paleozoica: A, *Trinucleus gold- fussi* Barr., del Silúrico medio.—B, *Cheirurus marianus* Barr. y Vern., del Silúrico inferior (A, x 2, y B, tam. nat.)

que al final del Paleozóico dan lugar a formas extrañas provistas de largas espinas huecas, mediante las cuales se fijaban al fondo marino.

Uno de los hechos más interesantes desde cualquier punto de vista, que tiene lugar en el Paleozóico superior, es la aparición de una fauna continental perfectamente desarrollada, de la que tenemos múltiples pruebas por los fósiles aparecidos en las formaciones de facies terrí- gena tan abundantes en todo al Antracolíptico.

Sobre todo es el grupo de los *Artrópodos* el que comprende mayor número de formas adaptadas a la vida aérea; los *Antracomártidos* entre las arañas, grandes *Escorpiones*, *Miriápodos* e *Insectos* de for- mas muy variadas aunque todos ellos con un sello especial de arcaísmo

en sus caracteres. Entre éstos, existían grandes libélulas de un metro de envergadura, otros semejantes a cucarachas (*Blattaridos*) y algunos que presentaban la particularidad de poseer tres pares de alas. Puede decirse que éstos eran los únicos pobladores de los sombríos bosques antracólitos, aunque también existían los primeros moluscos *Pulmonados*, y en las charcas de poco fondo, de aguas salobres, se desarrolló una curiosa fauna de *Merostomas*, los *Gigantostráceos*, análogos a los actuales *Limulus*, pero de aspecto completamente distinto, cuyo cuerpo recuerda mas bien el de los *Escorpiones*, y que alcanzaban metro y medio de longitud.

#### V. LA FLORA DE LA ERA PRIMARIA

Aunque ya desde el Devónico poseemos documentos sobre la existencia de una flora continental en la que existían *Criptógamas Vasculares* y *Gimnospermas* (*Archaeopteris*), el gran desarrollo de ésta corresponde al período Carbonífero, donde por la acumulación de sus restos, en los pantanos y en las desembocaduras de los ríos, dió lugar a la formación de los depósitos de carbón de piedra que son la base de nuestra industria.

Los bosques que en aquella época, hace unos 300 millones de años, cubrieron la tierra en grandes extensiones, no presentaban la variedad y riqueza de coloridos de los actuales, pues las plantas que los formaron, exclusivamente *Criptógamas* y *Gimnospermas* carecían de flores vistosas, predominando exclusivamente el color verde en todos sus tonos.

Entre las *Criptógamas*, encontramos bien individualizadas las *Equisetales* y las *Licopodiales*; *Calamites*, es un género análogo a los actuales equisetos, de tallos huecos, pero que alcanzaba una altura media de 15 a 20 m., pudiendo llegar a los 30 m.; *Lepidodendron* y *Sigillaria* son dos géneros de licopodios arborescentes, gigantescos, que pueden alcanzar más de 30 m. de altura, y que se diferencian por la especial inserción de sus hojas sobre el tronco, y por la ramificación, que el *Lepidodendron* es dicótoma, y en *Sigillaria* prácticamente no existe, siendo por tanto, troncos rectos, terminados en un penacho de hojas, como ciertas palmeras actuales.

Las *Esfenofilales*, forman un grupo sintético, relacionado con los dos anteriores; sus tallos eran largos, finos y articulados, ramificados y provistos de estrías longitudinales, y las hojas, verticiladas como en los equisetos, presentan caracteres que hacen pensar se trata de plantas acuáticas.

Los *Helechos del Carbonífero*, forman un grupo muy especial por muchos aspectos. Antiguamente se incluían entre las *Filicales*, basándose en la morfología de sus hojas, que semejan a los frondes de los helechos actuales, pero los descubrimientos recientes de la paleobotánica, han demostrado que la mayoría de tales "helechos" poseen fructificaciones de estructura complicada, análoga en todo a la de las actuales *Gimnospermas* (*Cicadáceas*). Estos vegetales paleozoicos de los que únicamente conocemos fragmentos aislados que nos impiden en la mayoría de los casos llegar a su conocimiento total y detallado, no pueden de todas maneras ser incluidos entre los *Helechos* y deben en cambio clasificarse entre las *Gimnospermas*, formando el grupo especial de las *Pteridospermeas*.

Sin embargo, en la mayoría de los casos no es posible decidirse por una clasificación determinada, debido al conocimiento imperfecto que se tiene de ellos, y los diferentes géneros se establecen por diferencias morfológicas de los frondes.

Las *Fanerógamas* verdaderas, análogas a las actuales, estaban representadas por las *Gimnospermas*, distribuidas en tres órdenes: *Cordaitales*, que eran árboles de gran porte, muy ramificados y los más gigantescos de aquellos bosques, pues alcanzaban los 40 m. de altura y estaban provistos de hojas acintadas en los extremos de las ramas; *Cicadáceas* análogas a las actuales, y *Coníferas* semejantes a las *Araucarias* de nuestros días.

Al período Carbonífero corresponde la predominancia de las *Criptógamas*, *Pteridospermeas* y *Cordaitales*, que debieron necesitar para su desarrollo un clima húmedo y uniforme como el que según todos los indicios existió entonces, y ya durante el Pérmico, al cambiar el clima haciéndose más seco, cálido y árido, quedaron casi exclusivamente las *Gimnospermas* que se pudieron adaptar con más facilidad a las nuevas condiciones de vida.

## VI. LOS VERTEBRADOS PALEOZOICOS

Es un grupo el de los *Vertebrados*, que se ha desarrollado, valga la frase, ante nuestros ojos, pues sus primeros representantes aparecen en el Silúrico superior y Devónico inferior, sin que se conozca anteriormente ningún resto fósil referible a tales animales.

Corresponden los primeros, al grupo de los *Peces Acorazados* (*Ostracodermos* y *Placodermos*), provistos de un exoesqueleto óseo formado de placas que a veces recubrían todo el cuerpo como con una verdadera coraza. Adquieren estos extraños animales su máximo desarrollo

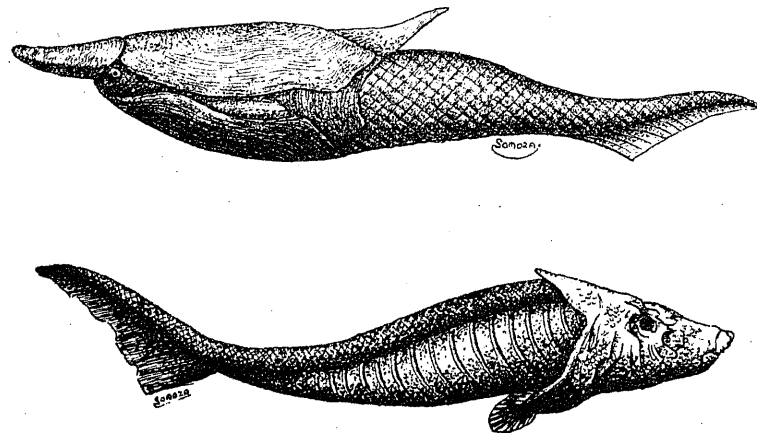


Figura 4.—*Peces acorazados* del Devónico inferior de Escocia; arriba, *Pteraspis rostratus* Agas, abajo, *Cephalaspis lyelli* Agas. (los dos, x 2/3).

en el Devónico y desaparecen completamente en este período, jugando tal vez papel de importancia en la desaparición de los Trilobites, de los que probablemente se alimentaron en parte.

Las afinidades de este grupo, parecen estar del lado de los *Elasmo-branquios*; poseían esqueleto interno cartilaginoso, y en los últimos existieron verdaderas mandíbulas, conociéndose toda una serie de formas de organización confusa, que los relacionan con los verdaderos *Elasmo-branquios*, con los *Dipnoos* y con los *Ganoideos*, grupos que ya están perfectamente diferenciados en el Devónico superior.

Los *Anfibios*, aparecen en el Devónico superior, con el grupo de los *Estegocéfalos* que presentaban el cráneo cubierto de fuertes placas óseas dérmicas, y que tal vez deriven de los *Crosopterigios* (*Ganoideos*) por intermedio del grupo muy especial de los *Ictiostégidos* que posee caracteres intermedios entre ambos.

Los *Estegocéfalos* poseían el famoso *orificio pineal*, que se relaciona con la presencia de un órgano especial de función desconocida, tal vez destinado a apreciar diferencias de temperatura; el cráneo se articulaba mediante dos cóndilos, y poseían fuertes placas óseas en la región ventral que en algunos llegan a formar una verdadera coraza.

Estos fueron los únicos vertebrados adaptados en parte a la vida terrestre en el Carbonífero, pero en el Pérmico aparecen ya verdaderos *Reptiles* enlazados con aquéllos mediante el grupo de los *Prosaurios*, que comprende animales de pequeño tamaño confinados en el Pérmico, con caracteres intermedios entre los *Estegocéfalos* y los verdaderos *Reptiles* (orificio pineal, cráneo articulado por un solo cóndilo, persistencia del notocordio, etc.).

Los *Reptiles* pérmicos se agrupan en el orden de los *Teromorfos*, ya con caracteres de verdaderos reptiles, que dominaron en la fauna continental del final de la era Primaria y principios de la Secundaria (Permo-Trias), especialmente en el continente de Gondwana, y sin presentar la variedad que habrán de alcanzar en la Era Mesozoica, pueden apreciarse en ellos los caracteres distintivos de los grupos fundamentales de Vertebrados superiores.

Unos eran de gran tamaño, los *Cotilosaurios* que presentaban aún numerosos caracteres de *Estegocéfalos* y debieron ser de lento andar y cuerpo rechoncho. Otros corresponderían mejor al tipo lacertiforme, con las extremidades bien osificadas y movimientos con seguridad más rápidos, los *Pelicosaurios*, con caracteres francamente de reptiles. Otros finalmente presentaban caracteres que los acercan a los mamíferos; los *Anomodontos* del Pérmico superior que presentan las cinturas escapular y pelviana muy semejantes a las de los mamíferos, y los *Cinodontos* cuyo carácter principal es la diferenciación de la dentadura, en la que se distinguen incisivos, caninos y molares, presentando tanto unos como otros caracteres intermedios como son la gran reducción del hueso cuadrado, el cráneo muy semejante al de los mamíferos y la posición vertical del húmero y del fémur en la marcha.

\* \* \*

Una visión de conjunto sobre los seres orgánicos del Paleozoico, nos revela su desarrollo progresivo global, que partiendo de *Invertebrados*, nos conduce por la serie *Peces - Estegocéfalos - Prosaurios - Teromorfos* a los verdaderos *Reptiles*, fenómeno que se reproduce dentro de cada tipo especial de organización, cuyos primeros representantes nos ofrecen caracteres relativamente primitivos.

Al mismo tiempo se nos presenta muy marcado un proceso que viene a ser como una ley general del mundo animado; el desarrollo y la expansión de ciertos grupos, seguido de su decadencia que termina muchas veces con su total desaparición, como hemos tenido ocasión de comprobar en los *Graptolites*, *Gigantostiráceos*, *Trilobites*, *Ortocerátidos*, *Estegocéfalos*, *Cistideos*, *Peces azorazados*, etcétera, etc., y al mismo tiempo, la aparición de otros grupos que vienen a reemplazarlos: *Coralarios*, *Crinoides*, *Ammonites*, *Seláceos*, *Teromorfos*, etc., de organización superior a la de los grupos reemplazados.

#### VII. EL TRÁNSITO DEL PALEOZOICO AL MESOZOICO

En general, los grupos biológicos de la Era Secundaria, presentan claros caracteres diferenciales con los de la Primaria, pero el límite entre unos y otros, no siempre coincide exactamente con el paso del Pérmico al Triásico, sino que se patentiza una marcada independencia cronológica entre la evolución de los diferentes grupos biológicos en el transcurso del Mesozoico.

La aparición de ciertos grupos y la profunda modificación de otros que da lugar a una total renovación de la fauna y la flora, se produce para muchos (*Mamíferos*, *Reptiles*, *Belemnites*, *Crustáceos*, *Pelmatozoos*, *Coralarios*, *Criptógamas Vasculares*) antes del Triásico, mientras que para otros (*Ammonites*, *Equínidos*, etc.), tiene lugar en el tránsito del Triásico al Liásico, siendo notable la continuidad filética que se observa entre los *Ammonites* antracolíuticos y los triásicos, mientras que un único género triásico perdura en el Liás.

#### VIII. LA FLORA MESOZOICA

La flora mesozoica aparece en sus rasgos generales bien diferenciada con relación a la paleozoica, produciéndose en el tránsito entre estas dos eras, la mayor transformación de cuantas ha sufrido el Reino Vegetal en el transcurso de los tiempos geológicos.

Al predominio de las *Criptógamas Vasculares* y de las *Pteridos-Permeas*, sucede desde el comienzo de la Era, el de las *Gimnospermas* y ya en el Infracretáceo, el desarrollo de las *Angiospermas* que durante el Terciario llegarán a producir la flora actual.

Sin embargo, el paso de la flora paleozoica a la mesozoica, no se realiza de una manera brusca, sino que durante el Triásico, existe una etapa de transición en que la flora de *Glossopteris* de características paleozoicas, subsiste sobre grandes regiones del Continente de Gondwana, y lo mismo ocurre, aunque esporádicamente, con ciertas *Sigillarias* y *Cordaitales*, que persisten durante todo este período.

El predominio de las *Gimnospermas*, es completo, sobre todo las *Cicadáceas* y las *Coníferas*, ya desde el Triásico, y es frecuente que sus troncos alcanzasen los 30 m. de altura, afirmándose aún más esta predominancia en el Jurásico, en cuya época los bosques estaban formados casi exclusivamente por estos vegetales arborescentes, los cuales dentro de su uniformidad característica, presentaban una gran variedad de formas y de especies, extendiéndose además sobre todas las regiones del globo terráqueo apenas sin variaciones, e imprimiendo un carácter muy especial a los paisajes jurásicos.

Merece citarse un hecho curioso que nos revelan las *Coníferas* mesozoicas. Es sabido que estos vegetales, actualmente en los climas templados y fríos, presentan un período de descanso en su desarrollo, correspondiente al invierno, que no existe en la zona tórrida, lo cual es causa de que en aquellas zonas, los anillos concéntricos de leño estén perfectamente separados por años, y que en éstas no exista tal diferenciación, presentando un cilindro leñoso uniforme. Pues bien; durante el Paleozoico y el Triásico, las *Coníferas* no presentan nunca anillos anuales de crecimiento, pero a partir del Jurásico medio ya los

tienen perfectamente marcados, existiendo durante el Jurásico inferior un período en que tal diferenciación es confusa.

Este hecho sólo admite una interpretación lógica; que la sucesión de estaciones en las zonas templadas y frías no apareció en la forma actual, hasta bien entrado el Jurásico, y que con anterioridad el clima era perfectamente uniforme en cualquier región de la tierra.

La flora del Cretácico inferior (fácies Wealdiense, continental), difiere poco del tipo jurásico, pero a partir del Cretácico medio, se produce un nuevo cambio en el aspecto de los bosques, por la aparición brusca y rápido desarrollo de las *Angiospermas*, que reemplazan casi totalmente a las *Cicadáceas*, quedando tan sólo algunas formas de éstas que perdurarán durante el Terciario hasta la actualidad, mientras que las *Coníferas* adoptan formas parecidas a las actuales.

Durante el Cretácico superior, se desarrollan extraordinariamente las *Angiospermas*, especialmente las *Dicotiledóneas*, y aparecen las *Monocotiledóneas*, representadas por las *Palmáceas* que han reemplazado a las *Cicadáceas*.

### IX. LOS INVERTEBRADOS MESOZOICOS

Prescindiendo de momento de los *Cefalópodos* que durante el Mesozoico desempeñan un papel preponderante y de primerísima importancia, el resto de los Invertebrados presenta caracteres propios que diferencian netamente los estratos mesozoicos de los paleozoicos, debido a que al principio de esta Era tuvo lugar una renovación de fauna casi completa para la mayoría de los grupos sistemáticos.

Los *Foraminíferos* de tipos análogos a los actuales, son frecuentes en la mayoría de las rocas sedimentarias de todo el Mesozoico, especialmente en las calizas bastas y en la *creta*, pero durante el Cretácico, adquieren extraordinaria importancia ciertos grupos muy característicos, como son las *Orbitolinas*, las *Alveolinas* y los *Orbitoides*, algunos de los cuales se extinguen con el final de la Era Secundaria. Sus esqueletos han dado lugar a la formación de potentes bancos de calizas profusamente representadas en todo el final de esta Era.

El principal cambio sufrido por el Tipo de los *Celentereos*, es la aparición de los *Exacoralarios*, diferenciados probablemente a partir

de los *Tetracoralarios* paleozoicos, los cuales adquieren enorme preponderancia y forman arrecifes, en los que conjuntamente se desarrolla una interesante y variada fauna, análogamente a lo que observamos en los mares tropicales actuales.

Entre los *Crinoides*, se marca una notable regresión del grupo en cuanto a órdenes y familias, pero en cambio, los que persisten, casi

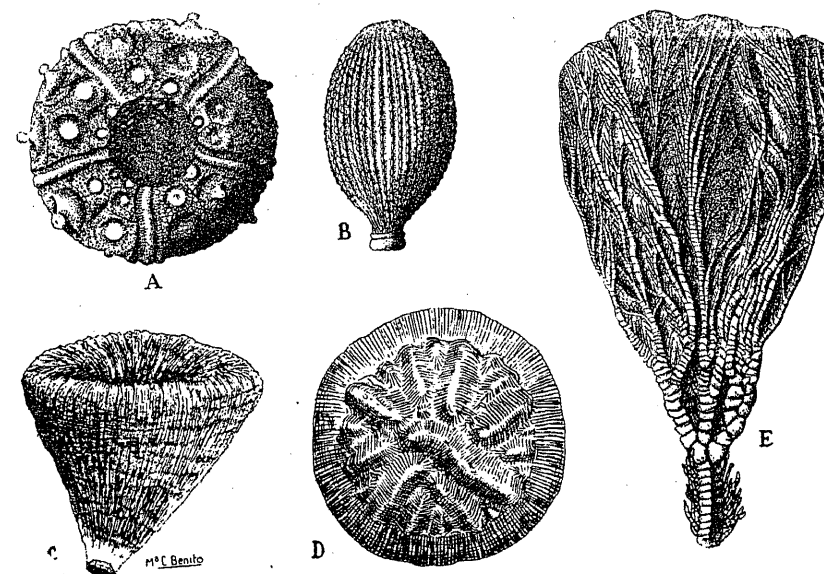


Figura 5.—*Equinodermos* y *Coralarios* mesozoicos: A, *Cidaris pyrenaica* Cott. (Infracretáceo); B, radiola de *Cidaris glandifera* Münst. (Jurásico inferior); C, *Placosmilia vidali* Mall. (Cretácico medio); D, *Aspidiscus cristatus* Kön. (Cretácico medio), y E, *Pentacrinus basaltiformis* Mill. (Liásico medio). (Todos a tamaño natural).

exclusivamente *Articulados*, presentan una extraordinaria variabilidad de formas y enorme cantidad de individuos, siendo frecuente encontrar rocas formadas exclusivamente de tales organismos, lo cual hace pensar en la existencia de extensas "praderas" de *Crinoides*, sobre todo en el Liásico y Jurásico, época en que los *Pentacrínidos* llegaron al máximo desarrollo.

De los *Equínidos* paleozoicos, no queda ningún representante, y mediante ciertas formas de transición con caracteres mixtos, que existen durante el Triásico, aparecen los *Ncoequínidos* que tienen un número fijo de filas de placas coronales. Son sobre todo característi-

cos de la Era Mesozoica, los *Equínidos Regulares*, especialmente los *Cidáridos* y gran número de *Glifóstomos*, que poseen alrededor de la abertura bucal cinco entalladuras para el paso de las bránquias.

Las especies de estos equínidos, fácilmente reconocibles en su conjunto por la posición del ano y la boca, que ocupan polos opuestos de la concha del animal, son buenos fósiles característicos, y adquieren

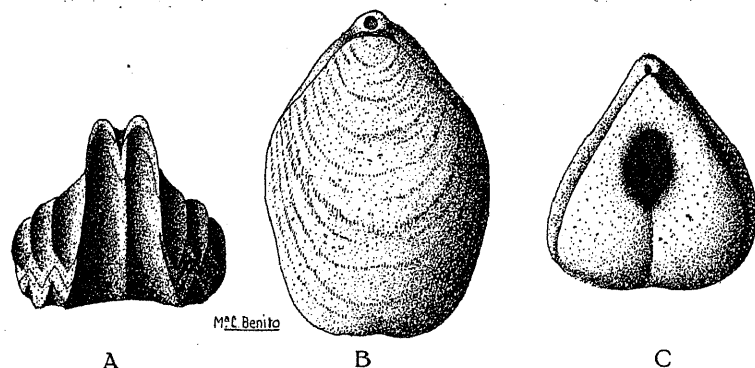


Figura 6.—*Braquiópodos* mesozoicos: A, *Rhynchonella meridionalis* Schl. (Liásico medio); B, *Terebratula punctata* Sow. (Liásico); C, *Pygope diphoides* d'Orb (Infracretáceo). (Todos a tamaño natural).

su máximo desarrollo en el Cretácico, siendo muchas veces sus *radiolas* sueltas, las que forman bancos enteros de calizas.

Desde el final del Triásico, aparecen ya diferenciados los *Equínidos Irregulares* o *Exocíclicos*, en los cuales se manifiesta una tendencia progresiva a separarse la abertura anal de su posición centrada característica de los regulares, emigrando hacia el borde del disco formado por la concha, al mismo tiempo que las áreas ambulacrales toman forma petaloidea característica. Aunque el verdadero predominio de estos organismos corresponde a la Era Terciaria, ya en el Cretácico hay algunos grupos bien diferenciados, como los *Equinocónidos*, *Coliritidos* y *Espatangoides*.

Los *Braquiópodos* adquieren durante el Mesozoico una gran preponderancia, compitiendo en importancia con los *Moluscos*. La mayoría de los grupos paleozoicos, también han desaparecido, y aparte de los *Inarticulados* que persisten desde el Cámbrico hasta nuestros días casi sin variaciones, los más importantes son los *Rinconélidos* y los *Terebratúlidos*, que al final del período, dan lugar a formas de

gran tamaño y a otras aberrantes, como el género *Pygope*, cuya concha aparece perforada por un orificio central que la atraviesa.

El grupo de los *Moluscos*, va adquiriendo poco a poco mayor importancia de la que tenía en el Paleozoico, y así se prepara a la predominancia neta que tendrá en toda la Era Terciaria.

Entre los *Gasterópodos*, encontramos casi los mismos grupos actuales, y sólo esporádicamente algunos que caracterizan ciertos terrenos, como ocurre con los *Nerineidos* del Cretácico, pero el conjunto

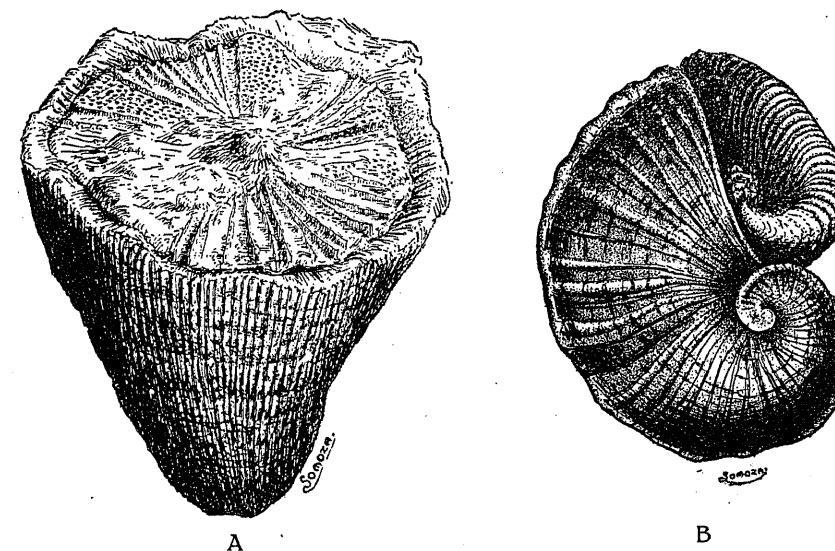


Figura 7.—*Lamelibranchios Rudistas* mesozoicos; A, *Hippurites castroi* Vidal (Cretácico superior); B, *Requienia lonsdalei* Sow. (Infracretáceo). (Tamaño natural).

del grupo no sufre variaciones fundamentales, y conserva las mismas formas del Paleozoico, a las que se unen otras, especialmente *Pulmonados*, *Tenioglossos sifonostomados*, y *Estenoglossos*, que se continúan hasta la actualidad.

En cambio, entre los *Lamelibranchios*, dentro de la uniformidad general que también presenta el grupo, se produce al final del Jurásico y durante el Cretácico, la diferenciación de un grupo importantísimo, los *Rudistas*, que aparece relacionado con los *Heterodontos* jurásicos y se extingue bruscamente al final de este período. Eran organismos sedentarios, fijos al fondo marino por cementación de una de las valvas



que adquiere enorme tamaño en comparación con la otra que funciona como opérculo, y en ellos la parte visceral estaba reducida al mínimo, por la presencia de apófisis en la valva superior, y por estar la inferior rellena en parte por un tejido alveolar característico. Formaban bancos litorales análogos a los de las ostras actuales, y por la acumulación de sus conchas han dado origen a calizas que llegan a adquirir gran espesor.

Por lo que respecta a los *Artrópodos* mesozoicos, puede decirse que son en su conjunto los mismos de la actualidad, estando ya diferenciados desde el Triásico casi todos los órdenes actuales.

### X. LOS CEFALÓPODOS MESOZOICOS

Es tal el desarrollo alcanzado por este grupo de *Moluscos* durante la Era Secundaria, que sólo es comparable con el de los *Trilobites* en el Paleozoico, siendo sin disputa los fósiles más característicos de esta Era.

Los *Nautiloideos*, que desempeñaron importante papel en la fauna paleozoica, están prácticamente reducidos al género *Nautilus* actual, pero en cambio existen dos grupos, los *Ammonites* y los *Belemnites*, derivados los primeros de los *Nautiloideos* paleozoicos de concha arrollada, por intermedio de los *Goniatites*, y los segundos, derivados de los *Ortocerátidos*, que los reemplazan y alcanzan un predominio neto entre los demás invertebrados.

Los *Ammonites* triásicos, presentan caracteres muy especiales. En su mayoría pertenecen a un grupo confinado en este sistema, los *Ceratitidos*, cuya sutura presenta las sillas enteras y los lóbulos finamente divididos, y que no pasan al Jurásico. Simultáneamente coexisten con estos los *Monofilitidos*, que son los que dan lugar a los verdaderos *Ammonites* jurásicos y cretácicos.

Se observa en el conjunto del grupo, algunas de cuyas ramas filéticas se han establecido con gran detalle, una progresiva complicación de la sutura de los tabiques, y simultáneamente en muchas familias, el paso a formas con la concha desarrollada durante el Cretácico, que termina en conchas rectas (género *Baculites*), cuya sutura además, se simplifica notablemente, adoptando forma *ceratitoide*. Simultáneamente aparecen formas aberrantes, de extrañas conchas turriculadas, dobladas en gancho, apelonadas, etc., que debieron corresponder a animales

de vida sedentaria, mientras que los provistos de conchas regularmente arrolladas, con quilla aguda, serían propias de ammonites pelágicos, buenos nadadores.

Los *Belemnites* por su parte, fueron animales análogos a los actuales *Calamares*, de los que se han encontrado huellas completas en las

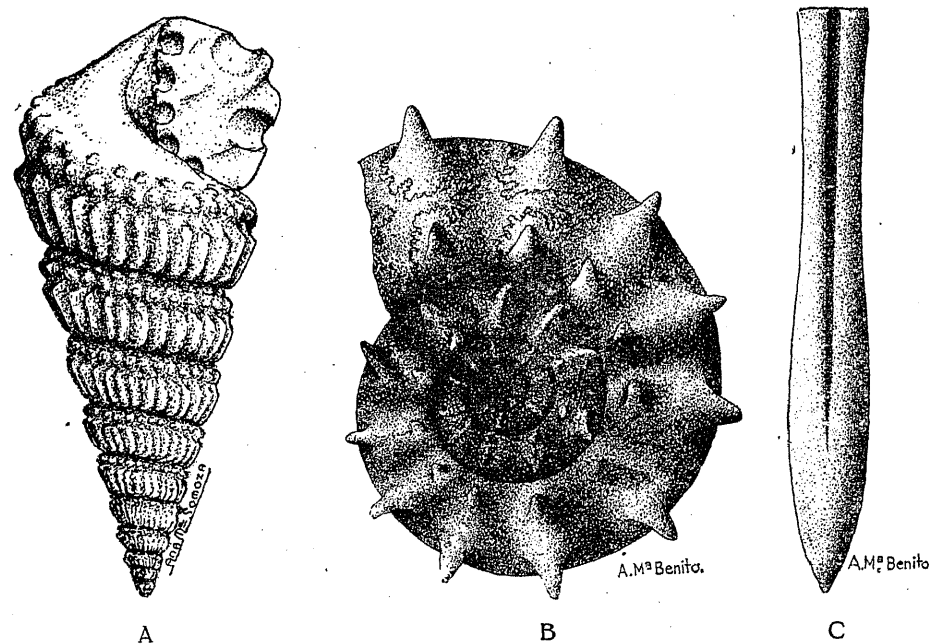


Figura 8. — *Ammonites* mesozoicos, y *Belemnites*: A, *Turrilites costatus* Lam. (Cretácico medio); B, *Aspidoceras perarmatus* Sow. (Jurásico inferior); C, *Belemnopsis hastatus* Blainv. (Jurásico medio). (Todos a tamaño natural).

calizas litográficas de Solenhofen (Baviera), pero con la concha provista de un *rostro* muy desarrollado, que aparece fósil con profusión en todo el Mesozoico.

En el Triásico y en el Liásico inferior, existen ciertas formas con el *fragocono* muy desarrollado, que recuerdan a los *Ortóceras* paleozoicos, especialmente a los *Endocerátidos*, por la posición marginal del sifón, y todo hace presumir que derivarían de estos animales.

Sus restos se encuentran abundantes en todos los terrenos, y como los *Ammonites*, son fósiles muy característicos.

Al final del Mesozoico, desaparecen bruscamente todos estos *Cefalópodos*, sin dejar descendencia los *Ammonites*, y siendo tal vez la prolongación de los *Belemnites*, los actuales *Decápodos*, que derivarían por una progresiva atrofia del *rostro*.

## XI. LOS REPTILES MESOZOICOS

Los principales tipos de organización, dentro de los *Teromorfos*, que ya estaban diferenciados en el final de la Era Primaria, alcanzan la plenitud de su desarrollo en el período Triásico; *Placodontos*, *Cinodontos* de los que probablemente derivarían los *Mamíferos*, *Anomodontos* que con seguridad dieron origen a los *Monotremas*, *Cotilosaurios* y *Rincocéfalos*.

Conviven con ellos, los *Cocodrilos*, que aparecen emparentados con los *Estegocéfalos* *Temnospondilos* del Pérmico, y los *Quelonios*, cuya afinidad parece estar del lado de los *Cotilosaurios*; ambos grupos, son los más antiguos de los actuales reptiles, y sin grandes cambios perduran hasta nuestros días.

Por su parte, el grupo de los *Prosauros* pérmicos, produce en el Triásico una serie de filums, cuyo verdadero desarrollo tiene lugar en el resto de la Era Mesozoica y que son los que dan verdadero carácter a ésta era, que por tal razón se ha denominado *de los grandes reptiles*.

Estratigráficamente, los más antiguos de estos reptiles, están adaptados a la vida marina, y comprenden tres grupos bien representados desde el Triásico: *Ictiosaurios*, *Sauropterigios* y *Lepidosaurios*, todos excelentes nadadores y de costumbres pelágicas.

Los *Ictiosaurios* tenían forma de pez; cabeza grande, prolongada hacia delante por fuertes mandíbulas provistas de innumerables dientes cónicos, cuello con un par de vértebras, cuerpo grueso, y cola heterocerca, formada por un repliegue de la piel, en cuyo lóbulo inferior se aloja el extremo de la columna vertebral. Poseían también una aleta dorsal constituida como la caudal por otro repliegue cutáneo, y las cuatro extremidades están transformadas en aletas admirablemente dispuestas para la natación, cuyos dedos provistos de numerosísimas falanges les dan la necesaria flexibilidad.

Estos animales eran carnívoros, extraordinariamente voraces, y su género de vida sería seguramente análogo al de los actuales delfines, habiéndose encontrado esqueletos de todos los tamaños, hasta algunos que miden 15 m.

Los *Sauropterigios*, por el contrario aunque en conjunto bien adaptados como los anteriores a la vida pelágica, conservan la forma general reptiliana; cabeza pequeña, cuello muy largo y robusto que posee hasta

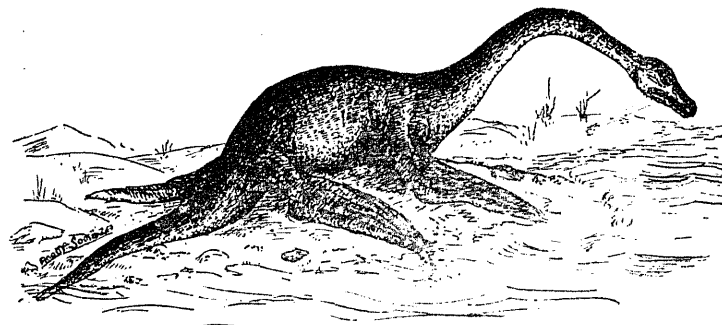


Figura 9.—Reptil *Sauropterigio*, que pobló los mares mesozoicos; *Plesiosaurus*, del Lias inferior de Inglaterra ( x 1/15).

70 vértebras, cuerpo rechoncho y ensanchado, y cola larga y fuerte. Carecen de aletas dorsal y caudal, y las cuatro extremidades, que también están transformadas en aletas dispuestas para la natación, presentan una hiperfalangia menos acusada que en los *Ictiosaurios*.

Estos animales fueron buenos nadadores, pero incidentalmente reposarían en las playas y riberas de los océanos, como es costumbre en los anfibios. Su alimentación también sería carnívora, en consonancia con la formidable dentadura que poseen, y eran con seguridad enemigos temibles de los *Ictiosaurios*.

Los *Lepidosaurios*, se caracterizaban por tener el cuerpo recubierto de escamas. Escasean en el Triásico, pero son muy abundantes en el Cretácico, en cuyos mares reemplazaron a los anteriores, adquiriendo especial importancia el grupo de los *Mosasaurios*, especie de grandes serpientes marinas que alcanzaron más de 10 m. de longitud. Los *Saurios* y *Ofidios*, que viven actualmente, constituyen la fauna residual de este importante grupo de Reptiles.

Los Reptiles mesozoicos terrestres, los que dan verdadero carácter especial a la fauna de este período, se agrupan en la denominación de *Dinosaurios*, y comprenden cuatro órdenes: *Terópodos*, *Saurópodos*, *Ornitópodos* y *Estegosaurios*.

Los *Terópodos* son los más antiguos; marchaban sobre las patas traseras de forma análoga a como lo hacen los Canguros actuales, apoyándose en la cola que era muy robusta. Su régimen carnívoro está bien patente por la formidable dentadura de que están armados, y puede decirse que eran las fieras de aquellos tiempos. Su talla es muy variable, desde 0,25 m. a 15 m.

Los *Saurópodos*, son los animales terrestres de mayor tamaño que jamás han existido, ya que algunos alcanzaron la increíble longitud de 40 m.; marchaban sobre las cuatro patas, su cuerpo era alargado, lacerti-

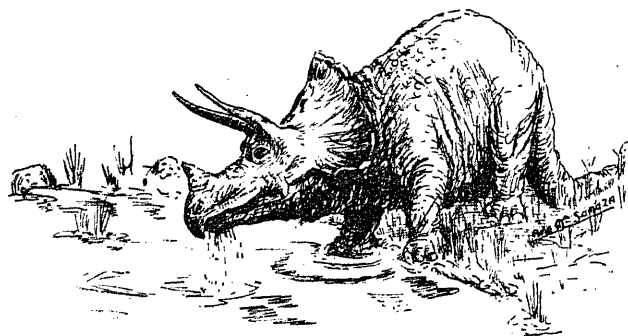


Figura 10.—Reptil *Dinosaurio* terrestre de la Era Mesozoica; *Triceratops*, del Cretácico superior de Norteamérica (x 1/80).

forme, de cuello muy largo y cola asimismo muy desarrollada. La cabeza pequeña, y los dientes débiles, hacen pensar que tales animales, no obstante su corpulencia que no ha sido jamás igualada, eran herbívoros, y de costumbres pacíficas; vivían en rebaños, y probablemente habitarían terrenos pantanosos y cenagosos, llevando un régimen de vida en cierto modo anfibio, ya que para defenderse de sus temibles enemigos, los *Terópodos*, no disponían de otro medio que la huida especialmente en el agua.

Los *Ornitópodos* eran bípedos herbívoros, con las extremidades anteriores solamente dispuestas para la aprehensión del alimento, y los

dientes débiles y reemplazados por un fuerte pico córneo en la parte anterior de la mandíbula. Eran ligeros en la carrera, y alcanzaron tamaños considerables, hasta 6 m. de altura por 10 m. de longitud.

Los *Estegosaurios* eran cuadrúpedos protegidos por una fuerte armadura ósea dorsal, formada por placas que daban lugar a crestas

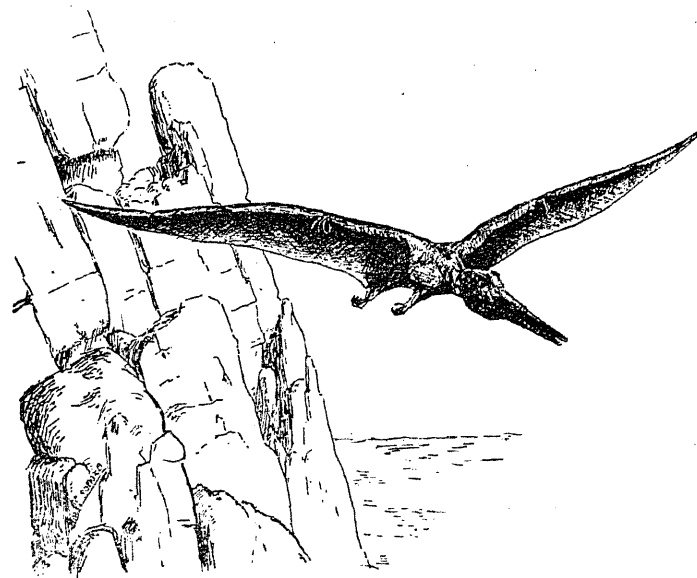


Figura 11.—Reptil volador de la Era Secundaria; *Pterodactylus* del Jurásico superior de Baviera (x 1/5).

espinosas, y próximos a éstos, los *Ceratopsidos*, se caracterizaban por su cráneo enorme y cuerpo rechoncho, semejantes a los actuales Rinocerontes, y como éstos herbívoros, y provistos para su defensa de cuernos cefálicos que les daban una extraña apariencia.

Junto a las formas terrestres y marinas de reptiles mesozoicos, que acabamos de estudiar, aparece un grupo en que la adaptación se ha verificado en un sentido distinto, al vuelo, como ocurre con los *Quirópteros* actuales entre los mamíferos.

Son estos los *Pterosaurios*, en los cuales el quinto dedo de las extremidades anteriores estaba extraordinariamente alargado, para servir de soporte a la membrana alar, que por otra parte se adosaría al cuerpo, a las extremidades posteriores y a la cola. Los demás caracteres de

estos extraños animales, son de convergencia con las Aves, y su régimen sería carnívoro a juzgar por los poderosos dientes de que están armados. Su talla era muy variable, desde unos decímetros a 7 m. de envergadura.

Todos estos variados Reptiles, están absolutamente confinados en la Era Secundaria, y con ella se extinguen sin dejar rastro, para dar paso a la extraordinaria diversificación que en la próxima era han de adquirir los *Mamíferos*.

## XII. LOS RESTANTES VERTEBRADOS MESOZOICOS

Comparados con los Reptiles, los demás Vertebrados carecen de importancia en la Era Secundaria, pero no obstante están en su fauna bien representados todos los grupos fundamentales.

Entre los *Peces* encontramos todos los órdenes actuales; *Seláceos*, *Dipnoos* y *Teleóstomos*, y algunos aparecen por primera vez en el mesozoico, como los *Teleosteos* que empiezan en el Liásico, y los *Batoideos* en el Cretácico, pero sus formas son siempre análogas a las actuales.

De la gran importancia que al final del Paleozoico tuvo el grupo de los *Anfibios*, únicamente los *Sterospondilos* persisten en el Triásico, desapareciendo con el fin de este período, y desde el Jurásico superior, se presentan los *Anuros* con caracteres de los actuales, apareciendo poco después los *Urodelos* en el Cretácico superior. El origen de estos dos grupos es un punto hasta hora no bien esclarecido, y lo más probable es que procedan de la evolución póstuma de los *Filospondilos* del final del Paleozoico.

Las primeras *Aves*, que aparecen en el Jurásico superior, poseen caracteres indiscutibles de *Reptiles*, y aunque el enlace filogenético entre ambos grupos sea uno de los puntos más oscuros de la paleontología, no puede dudarse de que están íntimamente relacionadas con los Reptiles, especialmente con los *Estegosaurios*.

Las *Sauriuridas*, confinadas en el Jurásico, eran verdaderos lagar-

tos alados y recubiertos de plumas, su tipo es el *Archaeopteryx* de las calizas litográficas de Baviera; poseían dientes, cuatro patas con garras y cola cubierta de plumas.

Las *Ornitúridas* poseen ya aspecto de verdaderas aves, son de estación bípeda, con las alas conformadas como en las aves actuales, pero el pico posee dientes. Son éstas las aves del Cretácico, y a juzgar por las patas que parecen tener membrana interdigital, serían de costumbres acuáticas, como las *Palmípedas* actuales.

Respecto a los *Mamíferos*, ya hemos indicado al hablar de los *Reptiles* permio-triásicos, que ciertos *Teromorfos* presentaban caracteres de Mamíferos; tendencia del cóndilo occipital a subdividirse en dos, aparición de músculos faciales, aumento de volumen del cerebro, reducción del hueso cuadrado, formación de la bóveda del paladar, estructura de las falanges, etc., etc. En realidad, si estos seres no son precisamente los antecesores de los *Mamíferos*, al menos no puede negarse que se acercan mucho a cierto tipo de organización por el que han debido pasar tanto los mamíferos como las aves en el transcurso de su evolución.

Los *Mamíferos* mesozoicos son escasos, de pequeño tamaño; unos cuantos centímetros de longitud o un par de decímetros, y por sus caracteres se aproximan a los mamíferos inferiores actuales.

Del Triásico se conocen un par de géneros con molares de tipo sencillo que se aproximan a los *Marsupiales* y a los *Monotremas*, y se incluyen en grupos especiales denominados *Multituberculados* y *Triconodontos*.

En el Jurásico, persisten estos grupos, y a ellos se añade uno nuevo, el de los *Trituberculados*, de dientes más especializados, y régimen insectívoro.

Los verdaderos *Marsupiales*, no se encuentran bien diferenciados hasta el Cretácico superior, momento en el que los mamíferos sufren un profundo cambio en su organización, y simultáneamente aparecen los primeros *Placentados* que están llamados a desempeñar el papel preponderante en la fauna de la Era Terciaria.

\* \* \*

La Era Secundaria, se caracteriza pues en su conjunto, por un progresivo desarrollo de la fauna continental, pudiendo seguirse paso a paso el predominio de los *Vertebrados terrestres* que aumentan de tamaño hasta llegar a proporciones gigantescas que ya no volverán a alcanzar. La época en que tales animales llegaron al máximo desarrollo, corresponde al Jurásico superior y al principio del Cretácico, pero desde este momento, aunque en el Cretácico superior aun aparecen formas nuevas y no de pequeño tamaño, el conjunto del grupo de los Reptiles se presenta en franca regresión, desapareciendo bruscamente, por un fenómeno aun inexplicable todos estos seres al comenzar la Era Terciaria, para dar paso a los Mamíferos.

Algo parecido ocurre con los Invertebrados. En el transcurso de esta Era se desarrollan ciertos grupos como los *Ammonites*, los *Belemnites*, los *Rudistas*, etc., pero al llegar el final del Cretácico, como obedeciendo a la misma consigna, desaparecen sin dejar rastro, para dar paso a los seres completamente distintos que caracterizarán la Era Terciaria.

Sin embargo, en el Reino Vegetal, las cosas ocurren de muy distinta manera. La verdadera transformación de la flora no coincide con el final de la Era Secundaria, sino con el tránsito del Cretácico inferior al superior, momento en que aparecen las *Angiospermas*, las cuales cambian por completo el aspecto de los bosques, y en cambio, el paso del final del Cretácico al Eoceno, apenas se marca en el carácter de la flora, que con pequeñas variantes sigue siendo la misma del Cretácico.

Este hecho nos revela claramente una particularidad de la mayor importancia; que las eras establecidas para el desarrollo del reino animal, no coinciden exactamente con las correspondientes al vegetal.

### XIII. CARÁCTER DE LA ERA TERCIARIA

Por todos conceptos, la Era Terciaria se aproxima grandemente a las condiciones de vida que actualmente existen sobre la tierra.

Desde su comienzo, los Invertebrados han alcanzado casi el término actual de su evolución, y únicamente algunos grupos muy especiales entre los *Foraminíferos*, *Equínidos* y *Moluscos*, presentan caracteres propios que hacen interesante su estudio.

En general, las diferencias que se observan entre las faunas extinguidas y las actuales se refieren sobre todo a su distribución geográfica en relación con las variaciones de clima sufridas por la Tierra durante esta Era, y el mismo nombre de *Cenozoica* con que se la designa, (en griego *καιός* = reciente) se refiere a esta circunstancia.

La división estratigráfica del terciario, está asimismo basada en el hecho de que cuanto más reciente es un terreno, mayor número de especies comunes con la fauna actual, entre los *Moluscos* marinos, se encuentran en sus estratos, y así tenemos los diversos nombres adoptados para los cuatro sistemas que comprende, cuya etimología griega alude a este hecho: Eoceno (*ἔως* = aurora), Oligoceno (*ὀλίγος* = escaso), Mioceno (*μειον* = menos) y Plioceno (*πλεῖος* = completo). El primero posee un 4 % de formas actuales, el segundo hasta un 15 %, el tercero alrededor del 18 %, y el último hasta el 50 % de especies que se encuentran vivas en nuestros mares.

Finalmente, el verdadero carácter de la Era Terciaria, nos lo proporciona el desarrollo progresivo del grupo de los Mamíferos, que es causa de que a este período se le conozca con el sobrenombre de Era de los Mamíferos.

### XIV. LOS INVERTEBRADOS DE LA ERA TERCIARIA

Ya hemos indicado que en su conjunto la fauna de Invertebrados ha sido durante esta Era análoga a la actual, pero sin embargo, han existido ciertos grupos que han alcanzado un desarrollo distinto al que puede observarse en nuestros días.

Los *Foraminíferos* dan un carácter muy especial a todas las formaciones de estos períodos. Entre los *Imperforados*; los *Miliólidos*, y *Alveolínidos* son los más abundantes, y con sus caparazones forman grandes espesores de rocas calcáreas. Entre los *Perforados*, son los *Numulítidos* los que caracterizan las formaciones bentónicas del principio de la Era, y especialmente en el Eoceno medio son tan abundantes, que le ha valido a este período el sobrenombre de Numulítico. Se trata de *Foraminíferos* de caparazón con estructura muy complicada, que alcanzan grandes

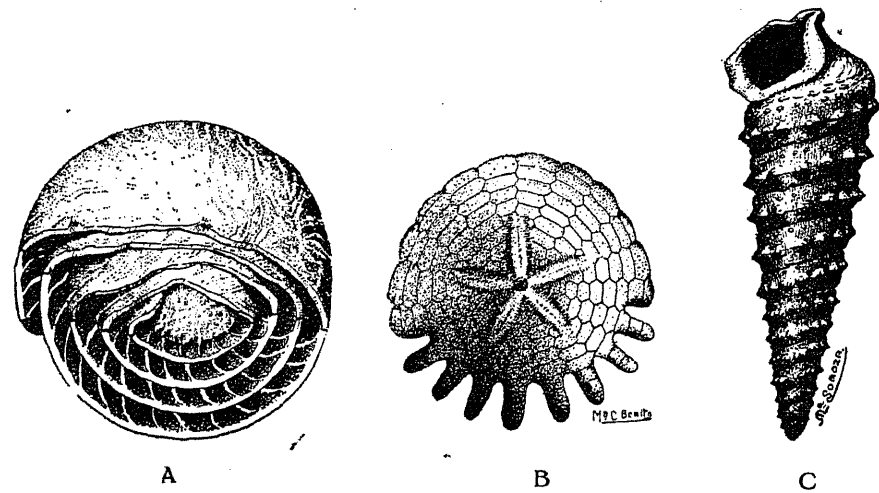


Figura 12.—Invertebrados de la Era Terciaria: A, *Nummulites laevigatus* Brug. (Eoceno medio); B, *Hemiheliopsis fontii* Lamb. (Mioceno superior); C, *Cerithium serratum* Brug. (Eoceno medio). (A, x 5; B y C, tamaño natural).

dimensiones, y que debieron vivir en cantidades asombrosas en las aguas no excesivamente profundas del antiguo Mediterráneo o Mar de Tethis que se extendió desde Europa central y meridional, por el norte de África hacia el Este, hasta la India. Es un grupo de organismos totalmente desaparecido en la actualidad.

Los *Equínidos Irregulares* son muy abundantes, y aunque en su conjunto son análogos a los actuales, presentan gran variedad de formas que son características de los diferentes horizontes marinos de la Era Terciaria.

Los *Moluscos* son sin disputa los Invertebrados más numerosos y los que dan carácter fundamental a la Era que nos ocupa. La desaparición

de los *Rudistas* entre los *Lamelibranchios*, de los *Nerinéidos* entre los *Gasterópodos*, y de los *Ammonites* y *Belemnites* entre los *Cefalópodos*, todos ellos característicos de la Era Secundaria, son la causa de que los Moluscos terciarios sean muy semejantes en su conjunto a los actuales, y ya hemos visto que precisamente en estos organismos se basa la división estratigráfica de la Era. Tanto los *Lamelibranchios* como los *Gasterópodos* alcanzan su máximo desarrollo, mientras que los *Cefalópodos* forman un grupo reducido en comparación con el que tuvieron en eras anteriores.

#### XV. LA FLORA DE LA ERA TERCIARIA

En el comienzo de esta Era, la vegetación continental ha adquirido ya su carácter moderno, y simultáneamente una gran diversidad de formas. Las *Angiospermas* que empezaron su desarrollo durante el Cretácico superior, llegan a su apogeo, y tanto las *Dicotiledóneas* como las *Monocotiledóneas* presentan una extraordinaria variedad.

La flora eocena de nuestras latitudes se caracteriza por el predominio de las *Palmeras*, y de plantas tropicales; *Euforbios*, *Lauréles*, *Magnolias*, *Acacias*, etc.

En el Oligoceno, continúa el auge de las *Palmeras*, pero en los bosques se mezclan numerosos árboles de hoja caduca; *Alamos*, *Abedules*, *Hayas*, etc., y numerosas *Coníferas*; *Cipreses*, *Sequoias*, *Enebros*, etcétera. Este conjunto florístico denota un clima seco y cálido con lluvias periódicas, análogo al de África austral.

Durante el Mioceno, los bosques presentan una notable disminución en especies de *Palmeras*, que son reemplazadas por elementos *planocaducifolios* como *Abedules*, *Hayas*, *Carrascas*, *Sauces*, *Alamos*, *Plátanos*, etc., y ya durante el Plioceno, se empobrece notablemente la vegetación de estos bosques, desapareciendo totalmente las palmeras salvo en las regiones meridionales, y lo mismo ocurre con las plantas subtropicales o termófilas, que van siendo reemplazadas por especies propias de las zonas templadas, aunque existen numerosas especies actualmente exóticas de nuestra flora, como son ciertas *Lauráceas*, el *Ginkgo*, etc.

El desarrollo de la vegetación herbácea, especialmente de las *Gramíneas*, corresponde al Mioceno, donde son extensas las praderías, que coinciden con el predominio de los *Rumiantes*.

## XVI. LOS MAMÍFEROS CENOZOICOS.

Los Vertebrados inferiores, *Peces* y *Anfibios* de la Era Terciaria, difieren apenas de los actuales; los grandes *Reptiles* mesozoicos han desaparecido por completo y el grupo ha quedado reducido a sus proporciones actuales de fauna residual. Las *Aves* análogamente, presentan sólo diferencias de detalle con las actuales, y únicamente los *Mamíferos* han

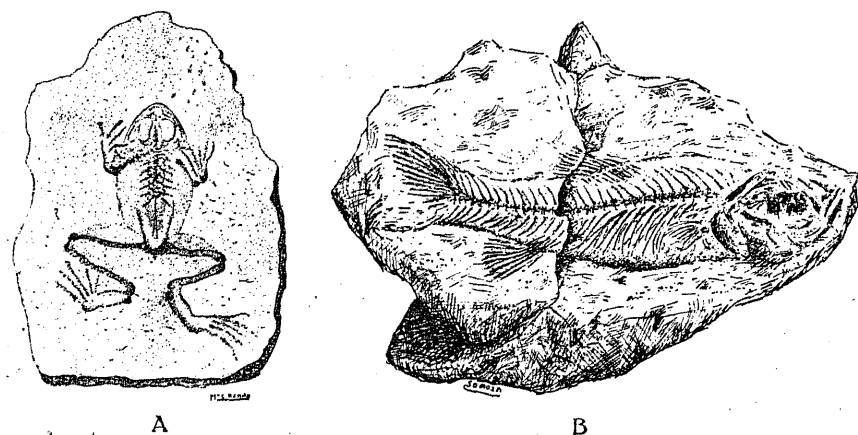


Figura 13. - Vertebrados fósiles del Mioceno hispano: A, *Rana pueyoi* Navás (Libros, Teruel); B, *Leuciscus pachecoi*, Royo (Algezares de Teruel). (A, x 1/4; B, x 2/5).

de sufrir en el curso de esta Era una profunda transformación, que partiendo de los tipos mal diferenciados del Mesozoico, nos conduzca a las formas actuales.

Desde el principio de la Era que nos ocupa, éstos Vertebrados adquieren una enorme importancia, e invaden todos los medios biológicos, reemplazando por doquier a los extinguidos Reptiles.

El estudio de los esqueletos fósiles de estos animales, único resto que se conserva de ellos en la mayoría de los casos, nos demuestra que no aparecieron en la forma que hoy los encontramos, sino que se han ido diferenciando poco a poco, a partir de formas con caracteres intermedios y confusos que relacionan los diversos grupos que en la actualidad aparecen aislados.

Los *Monotremas* y los *Marsupiales*, poco han variado durante el Terciario y conservan los caracteres primitivos, reptilianos en cierto modo, de los Mamíferos del Mesozoico inferior y medio. Son precisamente los *Placentados*, los más recientes y superiores, los que han sufrido mayores cambios y hay que reconocer, que dan la impresión de haber aparecido bruscamente al principio de esta Era.

Los *Mamíferos Placentados* eocenos, se distribuyen en dos grandes grupos; los *Condilartros* y los *Creodontos*, junto a los cuales existen otros grupos de menor importancia que parecen proceder de distinto origen, tal vez de formas cretácicas; los *Cetáceos*, *Desdentados*, *Roedores*, *Insectívoros* y los *Primates*.

Los *Condilartros* fueron pequeños mamíferos, que presentaban una mezcla de caracteres primitivos, que actualmente encontramos como característicos de órdenes diferentes, y no es difícil concebir las modificaciones que tales seres habrían experimentado para dar origen a los diferentes *Ungulados* actuales, por lo que se suelen considerar como el tronco común del que se derivan los actuales órdenes; *Proboscídeos*, *Sirenios*, *Perisodáctilos*, *Notoungulados*, *Artiodáctilos* y *Rumiantes*.

Ya en el Eoceno superior, todos estos órdenes están perfectamente diferenciados, y siempre es posible encontrar una forma que puede señalarse como antecesora de las actuales, estando la mayoría de las veces ligada con ésta por una serie más o menos continua de formas cuyos caracteres pasan gradualmente a los que son típicos de las especies contemporáneas. En algunos casos privilegiados, la serie que se conoce es muy completa, como por ejemplo, la filogenia del *Caballo*, la del *Camello*, la del *Elefante*, etc., etc.

Los *Creodontos*, son los Mamíferos carnívoros primitivos, que aparecen en el Eoceno, y que suelen considerarse como el grupo antecesor de los *Carnívoros* actuales. Comprende una serie de órdenes confinados en el Paleogeno, que no son propiamente antecesores de los actuales, sino más bien filums extinguidos; *Mesoníquidos*, *Hiaenodóntidos*, *Oxiénidos*, en los cuales se encuentran frecuentemente series filéticas muy completas, y asimismo, el orden de los *Miácidos*, del que parecen realmente diferenciarse los modernos Carnívoros o *Fisípedos*, a través del grupo de los *Cinodontos*.

Los *Cetáceos* por su parte, parecen tener un origen independiente, y los más primitivos, que habitaron en los mares del Eoceno, presentan

aún indiscutibles caracteres comunes con los Mamíferos terrestres. Sus afinidades pueden estar del lado de los *Creodontos* o de los *Perisodáctilos*.

Los *Desdentados* forman un grupo probablemente polifilético, que reúne animales extraños, sin dientes o únicamente con molares primitivos y sin diferenciar, y su cuerpo aparece cubierto unas veces por pelo

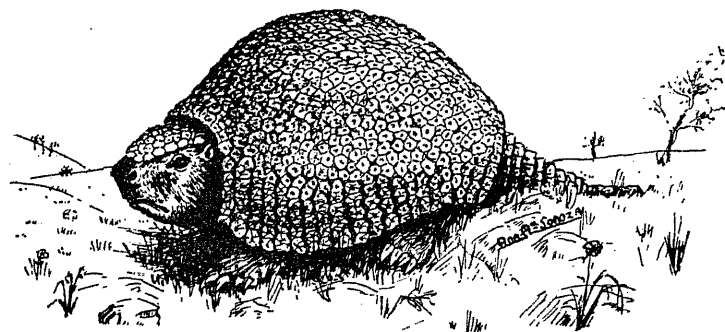


Figura 14.— *Glyptodon tuberculatus* Owen, Desdentado del Plioceno de las Pampas Argentinas, (x 1/25).

y otras por escamas o por producciones óseas. Los dos grupos actualmente confinados en América del Sur y en Asia y Africa, parecen tener origen distinto, y presentan caracteres de convergencia, no de filiación común.

Los *Roedores* aparecen ya desde la base del Eoceno perfectamente diferenciados, y desde entonces el grupo se ha mantenido fijo en sus caracteres y sin modificaciones sensibles. Su origen se remonta con toda seguridad al Cretácico superior o medio.

Los *Insectívoros* se conocen con certeza desde el Cretácico superior; son abundantes en el Eoceno inferior, donde dan la impresión de una gran diversidad de formas, y desde este momento van perdiendo importancia hasta la actualidad. Relacionados con éstos, aunque no sea posible establecer exactamente el parentesco existente entre ambos, se nos presentan los *Quirópteros* que son tan antiguos como ellos, y que desde los primeros hallazgos de fósiles referibles a tales animales, están ya perfectamente adaptados al vuelo.

Entre los *Primates*, los primeros en aparecer son los *Lemúridos*, conocidos desde el Eoceno inferior, y que forman un filum independiente

que evoluciona sin relación con los demás representantes del grupo. Por su parte, los *Antropomorfos*, los *Platirrinos* y los *Catarrinos* con cola, forman otros tantos filums, que también evolucionan con independencia desde el Oligoceno sin que aparezcan entre ellos puntos de contacto, aunque se adivine su origen común, desconocido actualmente, que habría de buscarse en el Cretácico.

## XVII. LAS GLACIACIONES DEL CUATERNARIO

El paso de la Era Terciaria a la Cuaternaria, se marca por un notable descenso de la temperatura, debido a influencias cósmicas aun no bien determinadas, que da lugar a la formación de grandes glaciares, que en Europa cubrieron de una capa de hielo todo el continente hasta los 50° de latitud N. aproximadamente, existiendo además casquetes de hielo que cubrían las cumbres de las principales cordilleras europeas y asiáticas.

No es la primera vez que este fenómeno ha tenido lugar en la superficie terrestre; en el final del Pérmico, por ejemplo, se tienen datos indiscutibles de que existió otra glaciación de enorme importancia que cubrió con sus hielos buena parte del Continente de Gondwana, y consecuencia de ella debió ser la desaparición brusca de las *Fusulinas*, pero la glaciación cuaternaria, por ser tan reciente, nos ha dejado huellas de su presencia, incluso en el modelado del relieve actual, y por ello, su influencia puede ser estudiada con mayor detalle.

La progresión de los glaciares no fué un fenómeno continuo, sino que presentó numerosas oscilaciones que han dado lugar a sucesivos períodos *glaciares* e *interglaciares*, con las consiguientes variaciones de clima, que influyen directamente en la flora y en la fauna correspondientes.

En la mayoría de los casos se pueden distinguir netamente tres glaciaciones sucesivas y dos períodos interglaciares, que en los países tropicales están reemplazadas por períodos pluviales.



### XVIII. LA FLORA CUATERNARIA

Salvo raras excepciones, los vegetales cuaternarios son los mismos de la actualidad, pero a causa de las variaciones climáticas debidas sobre todo a la sucesión de glaciaciones, la distribución geográfica de las especies y de las asociaciones vegetales suele ser muy diferente a la actual.

A favor del clima frío que reinó durante los períodos glaciares, las plantas septentrionales han descendido de latitud hasta nuestras regiones, y en los períodos interglaciares subsiguientes, han ido ganando altitud en las cadenas montañosas, en busca de clima más frío, y actualmente se encuentran en nuestras montañas (Alpes, Pirineos, Sierra Nevada, etc.), elementos de una flora análoga a la de los países boreales.

En general, el clima ha variado y los fósiles vegetales de una región determinada, nos revelan que aquél era más cálido o más frío que el actual.

Por lo que a Europa se refiere, estas variaciones climáticas pueden resumirse en el siguiente cuadro, basado en el estudio del polen contenido en las turberas formadas después del último período glacial:

1. Período del Abedul y del Pino Albar.—Clima frío pero sin hielos.
2. Período del Avellano.—Se dulcifica bastante el clima.
3. Período de los robledales mixtos.—Período cálido postglacial.
4. Período del Haya.—Refresca el clima, produciéndose la emigración del Roble hacia el Sur.

### XIX. LA FAUNA CUATERNARIA

La fauna de Invertebrados del período Cuaternario, es prácticamente la actual, pero no así la de Vertebrados, cuyo conocimiento detallado ha sido posible por los fósiles admirablemente conservados en muchos casos, y por las pinturas rupestres producto de la mano del hombre.

Entre las *Aves*, son notables el *Aepyornis* y el *Dinornis* de Madagascar y Nueva Zelanda, de 3,5 m. de altura, resto de la fauna pliocena, actualmente desaparecida.

Los mamíferos son, sin embargo, los mejor conocidos. Algunos han sido hallados intactos en el subsuelo helado de Siberia, como el

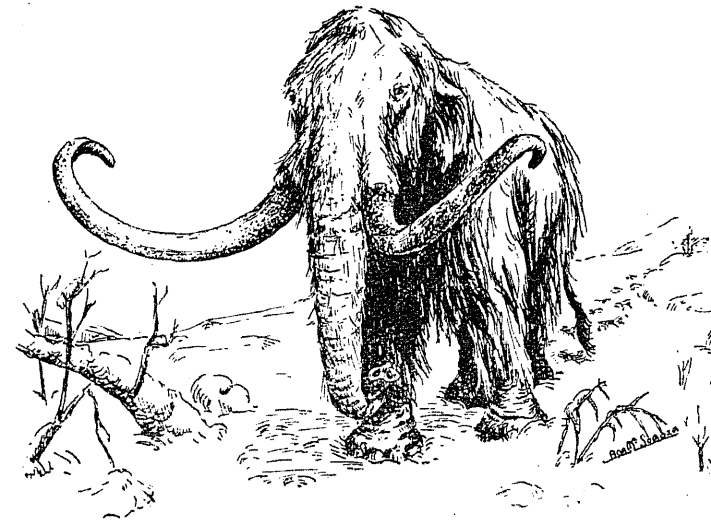


Figura 15.—*Elephas primigenius* Blumb. o *Mammuth*, del período Glacial Cuaternario (x 1/60)

*Mammuth* (*Elephas primigenius*) y el *Rinoceronte lanudo*, ambos con la piel cubierta de espeso pelaje para resguardarse de los intensos fríos reinantes durante las glaciaciones, contemporáneos del hombre.

Otros mamíferos ya desaparecidos fueron: el *Oso de las cavernas*, el *Tigre machairodus*, el *Ciervo megaceros*, y en América del Sur, existieron grandes Desdentados; el *Megaterio* y el *Gliptodonte* que aparecen fósiles en los aluviones de las Pampas.

Algunas especies han emigrado a países más fríos, como el *Reno*, el *Buey almizclero* y el *Zorro azul*, y otras lo han hecho a climas más cálidos, como el *Hipopótamo*, el *León* y la *Hiena de las cavernas*.

## XX. LA APARICIÓN DEL HOMBRE

En el plan metafísico, el hombre es el único ser orgánico que tiene ideas abstractas, que generaliza las observaciones relacionando las causas con los efectos producidos, que juzga, que razona, determina libremente, posee un lenguaje conceptual, una moral y una religión. Es imposible por lo tanto, que exista un paso gradual capaz de salvar el abismo existente entre el psiquismo animal y el humano.

El hombre íntegro no puede ser, pues, producto natural de la evolución orgánica; su psiquismo de orden distinto y superior al del bruto, exige para cada alma humana en acto creador de Dios.

La paleontología, por otra parte, no es capaz de aclararnos el origen del cuerpo humano.

Existen ciertamente varios fósiles con caracteres a primera vista ambiguos, que por los malintencionados se han pretendido hacer pasar como *eslabones* que relacionan los *Antropomorfos* y los *Homínidos*, pero lo cierto es que un estudio desapasionado de ellos, termina por incluirlos entre unos u otros sin lugar a dudas.

Por muy lejos que se busque en el tiempo, los restos humanos no prolongan exactamente nada de lo que conocemos anterior a ellos. Desde el primer instante de su aparición, al final del Plioceno o al principio de la Era Cuaternaria, la especie humana está plenamente individualizada en sus rasgos esenciales.

Al sentir de los investigadores, ni la pequeñez de los caninos humanos, ni la disposición apretada de los dientes anteriores, ni la forma del arco mandibular, ni la brevedad de la sínfisis mentoniana, ni la disposición de los pies en la marcha y su posición general erguida, son caracteres por los que se pueda creer que el hombre deriva de algún mono vivo o fósil conocido.

Ningún argumento científico firme, puede, pues, oponerse a la tesis tradicional católica, según la cual el Sumo Hacedor intervino de una manera especial en la formación *de los cuerpos* de la primera pareja humana, de la cual desciende toda la humanidad, dotándolos simultá-

neamente de un alma espiritual creada a imagen y semejanza de El, es decir, constituyendo al hombre en rey y señor de toda la naturaleza por El mismo creada, para que con auxilio de la inteligencia que le es propia, fuese descubriendo poco a poco los arcanos que encierra, a los que en rápida visión acabáis de repasar brevemente conmigo, y que en definitiva no son sino destellos de su infinita Sabiduría, y para conseguirlo, sin peligro de caer en groseras concepciones materialistas, yo os invito a que juntos repitamos la invocación litúrgica al Espíritu Vivificador de esa misma naturaleza que admiramos;

*“Da nobis in eodem Spíritu recta sapere;  
et de ejus semper consolatione gaudere”.*