

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS
EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

DISCURSO

LEÍDO EN EL ACTO DE SU RECEPCIÓN

POR EL ILMO. SEÑOR

D. FLORENTINO AZPEITIA Y MOROS

Y

CONTESTACIÓN

DEL EXCMO. SEÑOR

D. DANIEL DE CORTÁZAR

EL DÍA 19 DE FEBRERO DE 1922



MADRID

IMPRESA DE ESTANISLAO MAESTRE

POZAS, 12. TELÉFONO 38-54 M

1922

DISCURSO

DEL ILMO. SEÑOR

D. FLORENTINO AZPEITIA Y MOROS

SEÑORES ACADÉMICOS:

Yo bien sé que el haberme llamado a sentarme entre vosotros, lo debo, más que a mis propios y escasos méritos, a vuestra mucha benevolencia; por eso habré de agradeceréoslo doblemente, y así quiero y debo hacerlo constar, antes de dedicar un recuerdo, como es costumbre, al insigne varón que dejó el puesto que yo he de ocupar.

El nombre de D. Lucas Mallada perdurará; las múltiples manifestaciones de su actividad intelectual nos lo recordarán siempre; sus escritos nos hablarán de él. Fué eminente paleontólogo, gran geólogo, notable ingeniero, sociólogo, periodista, y en todo momento infatigable trabajador.

Allá por el año 1879 era yo alumno de la Escuela especial de Ingenieros de Minas, cuando el Sr. Mallada fué nombrado Profesor de Paleontología, en dicha Escuela, para cubrir la vacante que D. Justo Egozcue y Cía de-
ja-

ba por ascenso reglamentario. Fui discípulo suyo dos años después, y pude apreciar, como todos mis compañeros, la gigantesca talla científica del nuevo maestro. Había llegado a la Escuela precedido de una envidiable reputación, de un nombre investido de grandísimo prestigio, y en los primeros momentos de su labor didáctica, quedó demostrada la justicia de tal renombre. Explicaba muy bien y con mucha claridad, dominaba la materia; como era duro para la enseñanza, le temíamos; pero con su mucha ciencia nos subyugaba, nos atraía y era respetado por todos.

A la par que un gran sabio, era un gran maestro. Son dos cualidades que pocas veces se reúnen en el mismo individuo.

Cuando algunos años después, ya Ingeniero, fui a prestar servicio a la Comisión del Mapa Geológico de España, tuve la fortuna de hacer mis primeras excursiones en su compañía, y de este modo, el que me había enseñado a deletrear la Paleontología en el aula, guió también mis primeros pasos practicando en el terreno.

Muchos son los escritos que nos ha dejado D. Lucas Mallada; no pretendo, ni es este el momento adecuado de hacer su estudio crítico, ni siquiera de enumerarlos todos, pero he de mencionar algunos de los principales, a los cuales debe el merecido relieve que alcanzó su personalidad en el campo de la Paleontología y de la Geología.

El primer escrito importante que dió a luz fué la *Sinopsis de las especies fósiles que se han encontrado en España*, de la cual apareció todo el texto del terreno Pa-

leozoico y algunas láminas el año 1875, formando parte del tomo II del *Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España* (1).

Según él mismo dice, se proponía, al publicar esta *Sinopsis*, facilitar las exploraciones geológicas, presentando los rasgos más notables de cada una de las especies citadas en España y dar su dibujo, con el objeto de que, los que se dedicasen a estudiar la corteza terrestre, no se viesen detenidos, por falta de libros, en la clasificación y conocimiento de los fósiles.

La labor, ya enorme en sí, venía aumentada por el trabajo preparatorio de catalogar datos muy dispersos en multitud de publicaciones. Existía una antigua lista de fósiles españoles, incluida en las Memorias de esta Real Academia (2), suscrita por D. Joaquín Ezquerro Bayo; pero la *Sinopsis* de Mallada contiene un número de especies inmensamente mayor, así como su *Catálogo general de las especies fósiles encontradas en España*, publicado más tarde (3), es muchísimo más completo que la *Sinopsis*, aunque, como es natural, sea preciso adicionarlo constantemente.

Continuó publicando la *Sinopsis*, con alguna irregular-

(1) Todo lo publicado de la *Sinopsis* apareció en el mencionado *Boletín* desde el año 1875 al 92. La tirada aparte comprende en total tres tomos de los cuales el primero trata de los fósiles del *Paleozoico*; el segundo de los del *Triásico* y *Jurásico*, y el tercero de los del *Cretáceo inferior*. Además se publicaron 14 láminas sueltas del *Cretáceo superior* y 22 del *Numulítico*.

(2) Véase tomo I, 1850, págs. 167 y siguientes.

(3) *Bol. de la Com. del Mapa Geol.*, año 1892.

ridad y cierto desorden, hasta el año 1892, y quedó sin terminar, porque su autor sólo le prestaba secundaria atención, y durante ese mismo lapso de tiempo, escribió diversas Memorias Geológicas, estimadísimas en el mundo científico, y multitud de otros trabajos que no por su menor extensión son menos consultados.

El año 1876, o sea el siguiente al que comenzó a publicarse la *Sinopsis*, apareció la Memoria Geológico-Minera de la provincia de Cáceres, escrita por D. Lucas Mallada en colaboración con D. Justo Egozcue.

Fué signo peculiar a la labor geológica del Sr. Mallada la de cultivar su ciencia favorita, simultaneando lo puramente científico, con la aplicación inmediata a su profesión de Ingeniero de Minas, y así se destaca desde el primer momento en la Memoria de Cáceres, que nacida de una comisión que se nombró para el estudio de los criaderos de fosfato cálcico de Extremadura, terminó, tras cuatro o cinco no largas campañas, por la publicación de la Memoria geológica completa de la provincia entera. En este libro se señala por primera vez, de manera indubitable, la presencia de estratos Cambrianos en nuestro territorio; es más, el colosal desarrollo, tanto en extensión como en potencia, dentro de la provincia, hizo que se le otorgara la categoría de sistema aparte, separándolo del Siluriano, siendo así que el mismo autor había considerado en la *Sipnosis* la Fauna primordial como piso inferior de dicho Siluriano.

Buena prueba de la fecundidad científica de este ilustre hombre, es, que dos años después, es decir, el 1878,

publicase una nueva Memoria, la de la provincia de Huesca. Era su provincia, y si él ponía siempre en esta clase de trabajos todo su entusiasmo, a nadie sorprenderá que a éste su país, le concediera la más preferente atención e hiciera su estudio con verdadero cariño. El resultado fué, que se agotó rápidamente la edición y hace mucho tiempo que es difícilísimo conseguir un ejemplar de tan codiciado libro.

El rasgo más característico de este trabajo es lo cuidadosamente investigado que resulta el terciario inferior o eoceno desde el punto de vista paleontológico, sobre todo, en los dos pisos más antiguos (numulítico inferior y medio), ambos de formación francamente marina.

Inmediatamente encima, viene el maciño de fucoïdes o numulítico superior, también supuesto marino, y por fin, el piso más moderno, de formación lacustre comprobada, pues aunque pobre en fósiles, se han encontrado Melanias, Melanopsis, Planorbis y Limnaeas, además de un Cyclostoma y un Palmacites, como representantes de la fauna y flora subaéreas.

El maciño de fucoïdes es un horizonte potentísimo, muy rico en fósiles, pero indeterminables específicamente. Ni una sola especie se cita en la Memoria al lado de las inacabables listas de los otros pisos.

La obra de mayor extensión del Sr. Mallada es la *Explicación del Mapa Geológico de España*, que comprende siete gruesos volúmenes, publicados en los años 1895 al 1911, con un total de 3.740 páginas. Se trata de un trabajo monumental que recopila cuanto se ha escrito

referente a la geología del suelo español, y que sirve en esa materia para sustituir a toda una biblioteca.

Trata en el tomo I de las rocas hipogénicas antiguas y modernas, y del sistema Estrato-cristalino, para continuar en los restantes volúmenes, por el orden cronológico, desde el Cambriano hasta el Diluvial y Aluvial. Dentro de cada edad describe las manchas por provincias, resultando así un libro de consulta facilísima y grande utilidad para todo el que trabaje en la Geología patria.

Si se hubiere de dedicar un recuerdo a cada uno de los trabajos de Mallada, por poco que se dijera de ellos, habría que llenar algunas páginas; pero quede esa labor para sus biógrafos y pasará yo a cumplir el precepto reglamentario que impone el deber de desarrollar un tema, siendo el elegido por mí el

SIGNIFICADO Y VALOR DE LAS ESPECIES FÓSILES, COMO ARGUMENTO EN GEOLOGÍA, PARA LA CLASIFICACIÓN Y DISTINCIÓN DE LOS TERRENOS

Nadie puede dudar de la importancia que la Geología tiene en sus variadas aplicaciones, y, principalmente, en la minería y en las obras públicas; como es también indudable que la Paleontología es su auxiliar inseparable; tanto, que se compenetra con ella, pues de los tres órdenes de caracteres de que se sirve el geólogo: estratigráficos, petrológicos y paleontológicos, en la determinación de la

edad de los elementos que integran la corteza terrestre, casi siempre son los fósiles los encargados de resolver los problemas difíciles.

Pero no puede formarse concepto claro de lo que fueron los organismos que poblaron la tierra y las aguas en otras épocas, sino comparándolos con los que hoy viven, y ejemplo bien palpable de esta verdad, es el conocido triunfo del inmortal Cuvier, que al traerle un vertebrado fósil del yeso de Montmartre y ver que tenía dientes parecidos a los de la Zarigüeya, aseguró desde luego que era un mamífero didelfo, e invitó a varios amigos para que asistieran al acto de romper la roca y encontrar en el interior los huesos marsupiales, adivinados por el gran naturalista como consecuencia de su ley de correlación de órganos. El éxito más completo coronó esta operación, con el asombro y admiración de todos los allí presentes.

Mas para tratar de especies fósiles, comparadas o no a las vivientes, preciso es tener noción de lo que debe entenderse por especie, punto muy debatido y sobre el que no han podido llegar a un acuerdo los autores de la antigua escuela clásica con los de la llamada «escuela moderna».

En épocas no remotas todavía se consideraba la especie como una entidad inmutable, y durante bastante tiempo se ha aceptado como buena y única la definición de Cuvier: *La especie es la reunión de todos los seres organizados que descienden unos de otros o de padres comunes, a los que se parecen tanto, como ellos se parecen entre sí.*

Ya Lamarck observó que esta inmutabilidad no era exacta, y que las especies parecían derivar unas de otras, teoría que cada vez se puntualizó más bajo el nombre de transformismo. Darwin, Vallace y otros muchos, acumularon datos y demostraron con multitud de ejemplos la variabilidad de las especies, y muchas de las lagunas, de las soluciones de continuidad que se observaban en los seres vivientes, venía la Paleontología a llenarlas, aportando los eslabones que faltaban para la completa reconstitución de la cadena.

Es indudable que los cambios en las condiciones y medio en que viven los organismos determinan modificaciones en sus caracteres, desviaciones en cierto sentido, que pueden servir para llegar a formar variedades distinguibles del tipo de la especie. Algunas de estas variaciones pueden perpetuarse por herencia, y entonces constituyen las razas. Y esto sucede no sólo en la naturaleza con las razas salvajes, cuyo origen es casi siempre completamente desconocido, sino que en los animales domésticos pueden orientarse en algunos casos en determinadas direcciones, obteniéndose resultados maravillosos; bastará recordar como ejemplo las innumerables formas de las razas caninas, muchas de ellas obtenidas artificialmente, que se diferencian entre sí bastante más de lo que pueden diferenciarse las especies de cualquier otro género. Ciertamente es, que las razas domésticas de la paloma, supone Darwin que tienen todas como origen común la paloma roquera (*Columba livia*), a pesar de ser tan diferentes unas de otras que hasta han sido distribuidas en géneros

distintos; en cambio, hay quien supone y da razones dignas de tomarse en consideración, que las razas de los perros proceden de varias especies (Rüttimeyer), pudiéndose decir lo mismo de las variedades de otros animales domésticos.

En Paleontología se conocen algunos casos verdaderamente notables de multiplicidad de formas o variedades derivadas de una especie.

Debo mencionar en primer término el *Planorbis multiformis* Bronn, sp., del mioceno de agua dulce de Steinheim (Wurtemberg). Esta pequeña concha llena por millares las calizas cretoso-tobáceas de Klosterberg, y se ha hecho verdaderamente célebre por adoptar las formas más variadas, desde la espira completamente plana y aun cóncava, hasta la exageradamente turriculada, que si hubiera de considerarse aisladamente, nadie se atrevería a incluirla en el género *Planorbis*. Fué señalada ya por Camerarius el año 1710; en 1824 recibió la variedad cónica el nombre de *Helicites trochiformis* Stahl, a cuya denominación específica correspondería la prioridad; en 1829 reunió Bronn toda la serie de formas con el nombre de *Paludina multiformis*; fué referida más tarde al género *Valvata* por Leopoldo de Buch; e Hilgendorf la colocó por fin en el género *Planorbis* (Monatsber. Berl. Akad., 1866, p. 474); sus múltiples formas permitirían, sin gran violencia, incluirla en cualquiera de los géneros nombrados, si no hubiera que excluirla definitivamente de las *Paludina* y *Valvata* por ser operculados.

Otro ejemplo de variabilidad de especies fósiles lo da

Waagen con la *Oppelia subradiata* Sow. sp. La serie de formas de este curioso *Ammonites* es muy interesante. Los cambios de forma son de dos categorías: en la primera, se manifiesta de una localidad a otra en capas de la misma edad, y Waagen la llama *variación*. En la segunda categoría se produce la modificación cuando se examinan los bancos sucesivos de una misma localidad, y Waagen la denomina *mutación*.

Estas dos voces se usan con bastante frecuencia por los naturalistas modernos, aunque no siempre en un sentido absolutamente idéntico al de Waagen.

No se crea por lo dicho, que todas las especies han de tener necesariamente variaciones numerosas; por el contrario, la mayor parte solo varían entre límites más o menos restringidos y algunas presentan una constancia de caracteres verdaderamente sorprendente.

* * *

Los botánicos y zoólogos que militan en la llamada escuela moderna, niegan la existencia de la especie, y aceptan como unidad que debe recibir un nombre la *forma*.

Circunscribiré mis ejemplos a las ramas que con mayor interés cultivé. El malacólogo René Bourguignat, quizá el más fecundo por el número de especies y trabajos de Conquiliología que dió a luz, comenzó publicando libros concienzudos y dando muy buenas figuras de sus especies, aunque con tendencia, desde el primer momento, a dar nuevos nombres fundados en pequeñas diferen-

cias. Poco a poco fué exagerando la nota, multiplicando esos nombres y viéndose obligado a suprimir los dibujos por que era imposible hacer resaltar en ellos los insignificantes caracteres que debían distinguir unos de otros. Cuando publicó la *Historia de los Melanidos del Sistema Europeo* hizo constar en el prólogo que en la ejecución del trabajo había hecho tabla rasa de todas las opiniones de los autores y que había elevado al rango específico todas las conchas en que había reconocido tres signos característicos; y aunque agregaba las condiciones de *importantes* y *constantés* bien sabido es que la mayor parte de sus especies están fundadas por poquísimos ejemplares, a veces por uno solo, puesto que seleccionaba los envíos, separando las formas extremas para darles nombre; también agrega en una nota que para él, las palabras *forma* o *especie* son similares, aunque nunca las emplea más que en sentido abstracto.

Todos sus discípulos y prosélitos, que desgraciadamente han sido bastante numerosos, no sólo han seguido el mismo camino, sino que han extremado la teoría, y así se encuentra la fauna europea llena de nombres y más nombres de especies que no se han figurado, y con descripciones, unas veces deficientes, inexactas o erróneas y, en cambio, otras son tan detalladas y prolijas, que no corresponden más que a un individuo determinado, o quizá ideal, sin poder encontrar un solo ejemplar, aunque proceda de la localidad original, que coincida exactamente con la sinopsis, y en los raros casos en que hay figura, ni aún con ella.

Drouet, al publicar las *Unionidae* de España, hizo varias especies de las *Anodonta* de la Albufera, de Valencia, formas que derivan de la *Anodonta melinia* de Bourguignat, entre las que eligió, las menos normales, para tipos de sus nuevas especies. Por fijarme en alguna, citaré la *Anodonta adusta* que se diferencia de la de Bourguignat, únicamente en que es algo más corta, o lo que es lo mismo, relativamente más alta.

Además de haber recogido yo personalmente los *Unio* y *Anodonta*, de la Albufera, he recibido cientos de ejemplares en diferentes envíos, y entre todos ellos no hay un solo individuo que sea tan corto como el figurado por Drouet, y eso que él dice que posee numerosos ejemplares, lo cual demuestra claramente que se ha elegido como tipo un individuo excepcional. Es más, cuando Drouet dió a luz su Memoria, pidió al Sr. Hidalgo para su estudio los uniónidos inéditos de su colección, y entre los que le devolvió rotulados de su puño y letra, hay uno con el nombre de *Anodonta adusta*, que hoy poseo yo regalado por mi maestro, y puedo asegurar categóricamente que se diferencia tanto o más del tipo, como los otros individuos que recibieron nombres distintos.

De este modo queda probado el poco valor que debe otorgarse a las especies fundadas según los principios de la escuela de Bourguignat. Conocidos son los casos repetidos en que se han remitido en consulta cierto número de moluscos a alguno de los adeptos a esa escuela, quien los ha devuelto con sus correspondientes nombres; en un segundo envío se han mezclado algunos ejemplares

del primero, cambiándoles intencionadamente la localidad, y han sido devueltos con nombres distintos a los anteriores. El experimento es concluyente y fácil de comprobar.

Se comprende perfectamente que a un aficionado coleccionista le agrade ver en su catálogo una larga lista de nombres, dándole poca importancia a la extensión mayor o menor conferida a una especie; pero cuando se trata de un fósil característico de un grupo determinado de estratos, y que puede servir por sí solo o acompañado de otros para determinar una edad geológica ya es preciso mirarlo con más atención y una mayor prudencia. Asusta el pensar lo que sería de las ciencias naturales si en todas las especies se repitieran ciertos casos, como los siguientes.

La *Helix Pisana* Müller, de la que se han separado multitud de formas como especies distintas y otras como variedades ha sido citada de España con cuarenta y tantos nombres diferentes y eso teniendo en cuenta que la mayor parte de esos nombres se refieren a insignificantes o supuestas variaciones de forma, sin entrar en los infinitos cambios de dibujos en los individuos que tienen fajas, líneas espirales, puntos, etc., cosa que sistemáticamente se ha hecho ya por algunos autores antiguos para ciertas especies, como la *Helix nemoralis* Linneo, de la cual cita Moquin-Tandon 77 variedades de color con nombre, agregando que Albin Gras señala hasta 198 por razonamiento, no por observación. Todavía hay especies más variables en cuanto al color, pues si la memoria no

me es infiel, recuerdo haber visto en la colección de Moluscos de D. Andrés Cisneros más de 300 variedades de la *Helix picta* Born, de la Isla de Cuba.

Dicho se está que cualquier cambio de nombre, fundado en el color, no puede tener aplicación a las especies fósiles, que rarísima vez lo conservan.

Entre las Bacillarias puede citarse el *Actinocyclus Ehrebergi* Ralfs, diatomea circular cuya ornamentación está dividida en sectores por un número variable de radios, desde tres hasta 120, lo cual ha dado lugar a 118 nombres inútiles.

De la *Limnaea truncatula* Müller, gasterópodo de agua dulce, cita Westerlund 25 variedades, además del tipo, cuyas diferencias me parecen, completamente inapreciables.

Al lado de estos ejemplos de multiplicación de nombres, citaré alguno en sentido contrario, al que parecen aficionados los americanos, aunque realmente la prudencia aconseja el término medio. Me refiero a una Memoria de Jacobo Dolson Cox, por cierto bien razonada, aunque con exageraciones, en la cual propone reducir a siete las especies del género de diatomeas *Coscinodiscus*, incluida en esas siete el *Actinocyclus Ehrebergi* (con sus 118 variedades nominadas), es decir, seis especies de *Coscinodiscus* en realidad, cuando en la monografía de ese género, publicada por Rattray, se admiten 290 especies, a las que hay que agregar bastantes publicadas posteriormente.

En las bases fijadas por Bourguignat, de que tres caracteres distintos son suficientes para permitir dar un nombre a una forma o una especie, hay que objetar que existen las mismas dificultades para definir y precisar lo que es un *carácter importante* que para definir la especie.

Para no divagar supongamos que se trata de describir la concha de un gasterópodo.

Sabido es que estas conchas se consideran como un tubo cónico alargado rara vez recto, ligeramente curvo o irregular, más generalmente arrollado en una hélice cónica que recibe el nombre vulgar de caracol. La parte puntiaguda o espira creía D'Orbigny que era constante en cada especie y hasta pretendía medirla con un goniómetro de aplicación; pero más tarde se ha rectificado esta manera de ver, comprobándose que el ángulo de la espira puede hacerse más o menos agudo dentro de ciertos límites. Pues bien: si varía el paso de la hélice, acortándose, por ejemplo, y continuando inalterable el tubo, se habrá modificado un solo carácter, pero como consecuencia de él se tendrá el ángulo de la espira más obtuso; la relación entre la longitud de la concha y su anchura será menor, lo mismo que la relación entre las longitudes de la concha y de la boca; el ombligo se hará mayor, y al variar la disposición de las vueltas, la sutura se hará más o menos profunda, etc. Es decir, que una sola variación puede interpretarse como un carácter único o como varios. Y es natural que suceda esto, puesto que al iniciarse una modificación en el organismo había de repercutir en

todo él, según la ley de correlación de Cuvier admitida por todo el mundo.

Es decir, que para aceptar el concepto de la *especie* (o *forma*, según él), tal como lo concebía Bourguignat, hay el mismo inconveniente de indecisión que había en la antigua escuela, y esto aun suponiendo que real y efectivamente fuesen constantes las pequeñas diferencias en que fundaba sus nuevos nombres, los cuales no pueden ni deben aceptarse por estar elegidos los tipos entre los ejemplares extremos, y además, la carencia de figuras imposibilita casi siempre la determinación específica. El límite de cada especie no puede sujetarse a reglas fijas, y habrá de quedar sometida la cuestión al prudente criterio de cada naturalista, que habrá de tener en cuenta el conjunto de semejanzas y de diferencias con los organismos similares ya conocidos.

Hay ciertos grupos en la naturaleza en los que las formas vienen ligadas unas a otras en serie tan continua que es difícilísimo, por no decir imposible, encontrar una línea que sirva de separación a las especies, habiendo, sin embargo, diferencias tan notables entre individuos algo distanciados entre sí, que no permiten reunirlos dentro de una misma denominación específica. Buen ejemplo de ello es lo que sucede con el género *Melanopsis*. En este caso no hay más remedio que elegir algunos tipos convenientemente espaciados para que puedan servir de jalones en el conocimiento de aquella agrupación.

El mal estriba, en que ni Zoólogos ni Botánicos han sabido, o no han podido contenerse dentro de los límites

debidos, en lo que se refiere al abusivo aumento de especies innecesarias, y se va llegando ya a la agobiante situación prevista por muchos naturalistas.

El Dr. Hudson, presidente de la Soc. R. Microscop. de Londres, dijo en uno de sus discursos anuales que *la multiplicación de las especies es un mal irritante y sus exasperantes variaciones de nombre, a consecuencia de los cambios en las clasificaciones, es otro. El primero, evidentemente es debido por completo a la dificultad (no hay duda que es muy grande) de determinar lo que es una especie y lo que debe ser una variedad.*

Anteriormente, el año 1863, sin sospechar que pudiera tomar las exorbitantes proporciones a que ha llegado el aumento de especies, decía otro insigne micrógrafo (Walker-Arnott): *puede llegar pronto el momento en que lo que ahora se llama género y subgénero no será considerado más que como especie, y en el que será necesario otro Linneo para poner orden en el caos.*

Como se ve quedan esbozadas tres tendencias distintas en la manera de apreciar la extensión que se debe conceder a la especie: en la primera que podría llamarse clásica, queda limitada por la definición de Cuvier, y sirvió de base a una buena parte, quizá la mayor y más estimada de los libros de Historia Natural escritos en el siglo XIX; en la segunda, con múltiples sectarios en todas las ramas, se aumenta de un modo inconsiderado el número de especies creadas por formas que apenas se distinguen unas de otras. Es una escuela perniciosa que debe combatirse por todos los medios. En Malacología

la inició Bourguignat y después la exageraron en distintos grados Locard, Letourneux, Servain, Fagot, Caziot, y otros muchos. La tercera tendencia, se esfuerza en reunir obcecadamente formas que algunas veces son evidentemente distintas; ha sido bizarramente sostenida por diferentes microscopistas, y en el campo de la Conquiliología debe mencionarse el manual importantísimo de Tryon, cuya doctrina no ha sido seguida por su continuador Pilsbry.

Compréndese fácilmente la influencia de estas diferentes tendencias, cuando se considere la especie como argumento en la determinación de la edad geológica de un terreno. Si la especie se fundó según la antigua escuela y vivió el tiempo correspondiente a un sistema, al aplicar a las formas de esa misma especie los principios de la escuela moderna, se desmembrará en otras varias, que cada una de ellas podrá representar uno o varios pisos o también el sistema entero, pero es indudable que su significado habrá cambiado de valor.

* * *

Hasta aquí, he tratado de la especie en general sin puntualizar lo que debe entenderse por fósil.

Tampoco hay regla fija para ello, y es preciso considerar el asunto desde diferentes puntos de vista.

Tiempos hubo, en que se usaba en los libros de Ciencias Naturales la palabra fósil con una acepción bien diferente de la actual.

Los autores pre-Linneanos, entendían por *fósil* toda sustancia mineral útil extraída de la tierra por excavaciones directas. Esta interpretación dada por d'Orbigny difiere un poco de la que le asigna Pictet, que supone que se incluían en ella los cristales y toda clase de minerales (1). Linneo usa el nombre binario *fossilia nativa* aplicado a los minerales y *fossilia heteromorpha* o *petrificata* tratando de los verdaderos fósiles.

Posteriormente a Linneo también se usó el nombre de *fósil* aplicado a sustancias minerales, como puede verse en el trabajo de los hermanos Elhuyar en que dieron a conocer el Wolfram o Tungsteno, y consideran a su mineral como fósil.

Herrgen, en su artículo titulado *Materiales para la Geografía mineralógica de España y de sus posesiones en América* (que es el primer catálogo de minerales españoles que se publicó), también dice que se trata de *fósiles y minerales* y al usar las dos veces parece indicar que para él son dos cosas distintas, pero como no cita ni un solo organismo, pues todo son sustancias minerales, quizá pueda deducirse de aquí que la diferencia entre las dos palabras es la indicada por d'Orbigny, o sea que por *fósil* debía entenderse mineral útil o metálico. Para reforzar el argumento, debe recordarse que al llegar Herrgen a nuestro país, a fin del siglo XVIII, fué nombrado *Colector interino de minerales y fósiles del reino*. Con el Catálogo

(1) Lo cual está quizá más conforme con Plinio que con la voz *fossilis* expresaba lo que se saca cavando de la tierra.

de referencia se encabezaron los *Anales de Historia Natural* fundados el mes de Octubre de 1799, de los cuales se publicaron dos tomos, y entonces cambiaron el nombre por el de *Anales de Ciencias Naturales* publicándose otros cinco de numeración correlativa con los anteriores, y en el primero de estos cinco, o sea el tercero de la serie se terminó el trabajo de Herrgen. Los siete volúmenes se reimprimieron el año 1829, y las dos ediciones son muy raras y estimadas de los bibliófilos, sobre todo la primera.

Hoy ya no se acuerda nadie de la vieja acepción de la palabra *fósil* reservada unánimemente para los organismos que caen dentro del dominio de la Paleontología, en condiciones que es necesario puntualizar.

Los alemanes suelen llamar petrificación o petrefakte a lo que los latinos llaman fósil.

Pero no se crea que es absolutamente necesaria la condición de haberse convertido en piedra el organismo para considerarlo fósil. Ni es preciso, ni es suficiente; por cuanto hay seres orgánicos, perfectamente conservados, que en nada han modificado su composición química, y que sin embargo, evidentemente son fósiles. Por el contrario, hay petrificaciones con la forma de ser orgánico pero sin conservar ni un resto de su composición primitiva que nadie considera como tales fósiles.

Véase lo que sucede en la formación de las tobas calizas actuales. La caliza se considera como una roca insoluble en el agua porque efectivamente el agua completamente pura sólo disuelve una proporción insignificante y despreciable de ella; pero si el agua contiene alguna

cantidad de ácido carbónico, y esto es muy frecuente en la naturaleza por una multitud de reacciones y circunstancias bien conocidas, entonces se convierte el agua carbónica en un poderoso disolvente de esa roca, bajo la forma de bicarbonato de calcio; pero como esta sal es poco estable, cuando el agua cargada de ella se extiende sobre los musgos, conchitas de moluscos, hojas de árboles, etc., se evapora en parte, pierde el exceso de ácido carbónico y precipita el carbonato cálcico, formando tobas e incrustaciones que moldean detalladamente los organismos que recubrieron, y esto en poco tiempo si las aguas están saturadas o casi saturadas de la materia incrustante. De esta manera se puede tener el vaciado en piedra de una concha o de la hoja de un árbol, cuando sus compañeras de años sucesivos quizá vivan sobre la misma planta. Esto no es un fósil.

El naturalista explorador de las islas Filipinas D. José Florencio Quadras, muerto hace pocos años y Corresponsal de esta Real Academia, trajo a Madrid un trozo de Xilópalo separado de la raíz de un árbol de aquel archipiélago, que aunque con vida raquífica, todavía conservaba ramas con hojas verdes. Tampoco era fósil aquel ejemplar.

El caso de especies evidentemente fósiles y desaparecidas, de las que sin embargo, se encuentran individuos con los órganos blandos bien conservados, se refiere a los elefantes, y rinocerontes de especies extinguidas, cuyos cuerpos englobados en el hielo de los ventisqueros, se han conservado congelados de tal manera, que su car-

ne ha podido ser comida por los perros y animales salvajes, cuando pasados muchos siglos han aparecido los cadáveres en la morena frontal, por virtud del lento y progresivo movimiento de la masa de nieve en los heleros.

Se citan varios casos de hallazgos de grandes mamíferos bien conservados en el hielo, y debe suponerse, que otros muchos habrán aparecido sin que haya llegado noticia de ellos a las publicaciones científicas.

Pallas descubrió el año 1772, sobre la orilla del río Wiljui a los 64° de latitud el cuerpo de un rinoceronte que debía haber permanecido quizá muchos siglos congelado y que en la época de su descubrimiento tenía aspecto de momia.

Algunos años más tarde, se descubrió en la misma región, a orillas del Lena (del cual es afluente el Wiljui) el cuerpo entero de un Mammuth (*Elephas primigenius*, Blum). Fué un hallazgo que pronto se hizo famoso. Tuvo lugar el año 1799, pero al principio sólo se distinguía un bloque informe que no podía reconocerse dentro del hielo. Cinco años después, ya fundida la masa que lo envolvía, el pescador que lo había descubierto le quitó las defensas que vendió por 50 rublos. Dos años más tarde se enteró casualmente del suceso Adams, y aunque estaba ya bastante mutilado el animal, pudo salvarlo por cuenta del Estado por 8.000 rublos, y recuperadas también las defensas, se depositó el ejemplar en la Academia de San Petersburgo.

Isbrant-Ides, alemán que se había establecido en Ru-

sia y que fué de embajador a China habla también de restos de elefantes aunque incompletos, bien conservados, y como despertaba tanto interés este asunto, la precitada Academia de San Petersburgo, a propuesta de Middendorf, se decidió por fin a ofrecer un premio al descubridor de un cuerpo entero de Mammuth. En 1865 se avisó a la docta Corporación, haberse encontrado uno completo con la piel, cerca de la bahía de Tas en el golfo del Obi. Comisionado el geólogo Dr. F. Schmidt para recogerlo, sólo pudo salvar algunos restos tras un largo y difícil viaje.

Se cita también que M. Benkendorf había encontrado otro ejemplar en posición vertical.

El *Elephas primigenius* o Mammuth, es una de las especies fósiles más interesantes, por su gran tamaño y por la asombrosa profusión con que se encuentran sus esqueletos en ciertas regiones. Según Pallas no hay río en la Rusia Asiática desde el Don hasta el promontorio de Tchutchis, en que no se encuentren osamentas de elefantes en sus riberas. Las islas del mar Polar son igualmente ricas en esos restos y se menciona particularmente la isla de los Osos, con tan prodigiosos amontonamientos, que las vertientes de sus colinas se hallan formadas con materiales compuestos casi exclusivamente de huesos de Mammuth.

Estos depósitos son explotados por los habitantes de Siberia septentrional como yacimientos de marfil, un marfil fósil que reemplaza al de las especies vivientes sin sospecharlo siquiera la mayor parte de los consumidores.

He aquí algunos datos estadísticos que darán idea del fabuloso número de elefantes que debió poblar aquel territorio.

Hace algún tiempo salían anualmente de Siberia de sesenta a ochenta mil libras de marfil fósil. Tomando 120 libras, como peso medio de la pareja de los vulgarmente llamados colmillos, se ve que para obtener la mercancía exportada, habría sido preciso despojar de sus defensas a unos 600 elefantes cada año, y como según Middendorf este comercio se realizaba hacía más de 200 años, suponiendo que su intensidad haya sido constante, resultaría que el marfil fósil consumido por la industria en esos dos siglos correspondía a 120.000 Mamuths.

Además de esos grandes cuadrúpedos, cuyos cuerpos se han conservado intactos, se deben recordar también, como organismos no petrificados y, que sin embargo, son buenos fósiles, los insectos y otros pequeños invertebrados encerrados dentro del ámbar, que como cuerpo diáfano deja ver admirablemente hasta los menores detalles de tan delicados animalillos.

Todavía queda por considerar el valor que se debe dar a que la especie sea extinguida o no, para considerarla fósil. Desde luego se puede adelantar que ni es necesario ni suficiente; lo mismo que se dijo a la condición de que fuese petrificada o no.

No es necesario, porque muchísimas especies fósiles, sobre todo de los terrenos terciarios, viven todavía en nuestros mares y fuera de ellos. Verdad es, que en las

épocas geológicas primitivas no vivieron organismos idénticos a los del día (1) y en los terrenos menos antiguos el número de especies vivientes que se encuentran, está en razón inversa de la antigüedad; es decir, a mayor antigüedad, menos especies comunes con los mares actuales.

Lyell y Deshayes se sirvieron de esta proporcionalidad para dividir la era neozóica en tres períodos: *eocono*, que no contiene en su fauna y flora más que 3 o 4 por 100; *mioceno*, con un 17 a 20 por 100, y *plioceno*, con un 40 o 50 por 100, y aun mucho más. Se comprende perfectamente que existiendo dos criterios tan distintos como los de la escuela moderna y la antigua para interpretar la noción de especie, es completamente imposible aplicar este principio.

Pero lo evidente es, que muchas de las especies que viven en nuestros días se encuentran también fósiles en los estratos terciarios.

Tampoco es suficiente que una especie haya desaparecido para considerarla como fósil, pues muy bien pudo vivir en la tierra en condiciones tan poco favorables a la conservación de sus partes fosilizables, que al extinguirse no haya quedado rastro de su existencia, habiendo, sin embargo, noticias concretas de ella por haber coexistido

(1) El Conde Abate Francesco Castracane cita ocho especies vivientes de Diatomeas en el Carbonífero de Inglaterra pero en otro escrito mío: «La Diatomología en los comienzos del siglo XX» he dado algunas razones procurando demostrar que debe ser una equivocación.

con el hombre. Y si a esta conclusión se llega lógicamente por razonamientos puramente teóricos, hay pruebas fehacientes de que, no ya en el período histórico, sino en época muy reciente se han extinguido totalmente determinados seres, y también son conocidos los casos de especies con tendencia marcadísima a desaparecer por la despiadada persecución que sufren por parte del hombre y de sus otros enemigos.

Se pueden citar, como ejemplos, el Elefante, tan útil en los pueblos de la India, pero que no se reproduce en el cautiverio, haciendo temer su rápida desaparición; también se temía la extinción del Avestruz, pero el problema parece que ha sido resuelto por medio de inmensos parques que han creado para esta ave un estado de domesticidad muy parecido al salvaje, y que, por de pronto, asegura la conservación de la especie, y para el mercado, el surtido de plumas tan estimadas en la indumentaria femenina.

En España debe recordarse el Bucardo (*Capra pyrenaica*), con sus tres subespecies (*Victoriae*, *hispanica*, *lusitánica*), las que hace muy pocos años estaban a punto de extinguirse, pues sólo se veían contadísimos individuos; pero afortunadamente para ellos les ha llegado a tiempo eficaz protección oficial, que hace esperar la pronta multiplicación que asegure la perpetuidad de las tres razas.

Para citar alguna de las especies totalmente extinguidas más recientemente, mencionaré la *Rhytina Stelleri* Cuvier, mamífero marino de ocho metros de longitud

que pesaba 80 quintales. Fué descubierto el año 1741 en el estrecho de Behring, y en 1768 se había exterminado hasta el último individuo, conservándose en los Museos solamente el esqueleto, trozos de piel y la placa masticatoria córnea y arrugada transversalmente que tenía en la boca.

El Dodo o Dronte (*Didus ineptus* Linneo), ave del tamaño de un pavo descubierta por los marinos holandeses en la isla de Mauricio el año 1598, había sido aniquilada en absoluto el 1679, pues era animal desprovisto de toda clase de defensa que no podía ni volar ni nadar, y fué muy perseguido, porque su carne, aunque con algunos defectos, era comestible. En el Museo de Oxford había un ejemplar disecado, pero en tal estado de deterioro que el conservador lo desechó, guardando únicamente la cabeza y las patas. Análogos restos existen en otros Museos; pero se tiene una idea bastante exacta de su forma por las descripciones y porque se conocen varias pinturas antiguas, hechas en la época en que abundaban estas aves. Uno de tales cuadros, que perteneció a Sir George Edwards, figura actualmente en las galerías del Museo Británico. Por lo demás, si el Dodo no puede catalogarse entre los verdaderos fósiles, por lo menos entre los sub-fósiles sí, puesto que M. Clark descubrió en 1866 muchas osamentas de Dronte en un pantano de Mauricio que permitieron restaurar todo el esqueleto, y en vista de las cuales pudo Milne-Edwards demostrar que el *Didus* se debía colocar en las clasificaciones junto a las *columbiformes*.

Podría agregarse otra ave, desaparecida hace menos tiempo todavía, el *Alca impennis* Linneo, de la que, siendo común a principios del siglo XIX, no quedaba vivo ni un solo individuo a mediados del mismo siglo; pero también se ha encontrado sub-fósil en los turbales del Norte de Europa y en los restos de festines prehistóricos (Kjökkenmöddings) (1) de Dinamarca y Escocia.

De lo anteriormente expuesto se colige que tampoco hay límites precisos para deslindar la especie fósil de la viviente; el único criterio que puede seguirse es el de la edad, es decir, que se considerará como fósil a todo organismo recogido en terrenos formados antes de la época actual.

* * *

Pero considerada la Paleontología, no desde el punto de vista de la ciencia pura, sino como imprescindible auxiliar de la Geología, hay que ampliar el significado de la especie fósil, pues en los terrenos estratificados se encuentran impresiones que, sin ser especies en el sentido de la definición de Cuvier, es algo derivado de ellas, y que tiene su mismo valor al considerarlas como argumento para la distinción de las edades geológicas. Me refiero a las huellas de pasos o del arrastre de animales que han quedado impresas en las rocas, cuando en los

(1) Landerer, en sus «Principios de Geología y Paleontología», adapta esta complicada ortografía a la española, escribiéndola *Kjökkenmodingo*.

primeros momentos de su formación aún estaban en estado de lodo o pasta blanda más o menos plástica.

En muchas ocasiones han descrito los autores todas esas impresiones, no como huellas, sino como los mismos organismos, incluidos unas veces entre los animales, y entre los vegetales otras. Prescindiendo de las pisadas bien definidas de *Chirotherium* en el Trias y de las tri-dáctilas referidas a aves, hay otras muchas más o menos determinadas y dudosas, de casi todas las cuales se ignora el origen, pero que sirven de carácter para reconocer algunos estratos.

Deben mencionarse, en primer término, las *Cruziana* o *Bilobites* (1), que son características del Siluriano, consideradas al principio como Cirrípodos pedunculados, aunque ya Pictet apunta la sospecha de que pueden ser vegetales. Saporita se afirmó en esta última opinión, aplicándoles su nueva teoría sobre la fosilización en semi-relieve, con razonamientos oscuros y difíciles de entender. En cambio. Nathorst ha puesto perfectamente en claro la manera de producirse las *Cruziana*, y para mí no hay duda de que se trata de huellas de animales que se arrastraron sobre un suelo blando.

Si el género *Fraena* no se considera como sinónimo absoluto del anterior, habrá que reservarlo para formas de menores dimensiones; y el nombre de *Pseudobilobites*

(1) Género *Cruziana* d'Orb., Voy. dans l'Amer. mer. *Bilobites* Cordier non Dekay, según Pictet.

se aplica a modelos similares a la *Cruziana*, aunque con apreciables diferencias, y de edad más moderna.

Algunos *Gyrolites* habría que considerarlos según Solms-Laubach como excrementos térreos de animales. Otros, son más dudosos para mí y quizás deban mirarse también como huellas espirales.

La *Scolicia prisca* Quatrefages, encontrada primeramente en San Sebastián y descrita como un gusano fósil, no es otra cosa que la huella directa del arrastre de un animal, impresa en el pendiente de los lechos, no en el yacente como sucede cuando es el resultado de un moldeo.

Aunque el nombre de *Flysch* va desapareciendo de la nomenclatura geológica, porque no designa una determinada edad, sino más bien un aspecto, una manera especial de alternar y sedimentarse los estratos, puede resultar cómodo su uso, cuando se ha de designar una formación cuya edad geológica ha sido tan discutida como aquella en que se encuentra la *Scolicia prisca*. Al principio se asignó a este fósil la edad *Cenomanense* para después considerarla como *Eocena*.

El *Flysch* tiene gran desarrollo perfectamente típico en el litoral cantábrico de Guipúzcoa, donde su fósil característico es la mencionada *Scolicia*. El *Maciño de fucoïdes* que Mallada considera en la provincia de Huesca como Eoceno marino superior, corresponde exactamente por su constitución litológica y estratigráfica con el *Flysch* cantábrico, atravesando Navarra para unirse a él, pero la *Scolicia prisca* no llega a la provincia aragonesa,

por lo menos yo no la encontré aunque la he buscado, ni tengo noticia de que nadie la haya recogido en esa región.

He visto en el Flysch español de diferentes edades diversas impresiones de huellas grandes y pequeñas, todavía no publicadas, pero con suficientes caracteres comunes para incluirlas en el supuesto género *Scolicia*, y al mismo tiempo también, con las necesarias diferencias para recibir nuevo nombre específico, dentro de la ampliación al concepto de la especie fósil, de que ahora se trata. Bien es verdad que sería preciso reunir los géneros *Scolicia* y *Nereites*, pues basta echar una ojeada a las figuras del *Nereites cambrensis* Mac Leay, de las pizarras cambrianas del País de Gales, para ver las muchas afinidades genéricas que tiene con la *Scolicia* del Flysch cantábrico, a pesar de las bien diferentes edades de ambos.

Mac Leay al estudiar el Sistema Siluriano de Murchison, reservaba el nombre de *Nereites* a las formas grandes que presentaban apéndices laterales claramente separados. Es el caso de la *Scolicia*. Conviene llamar la atención sobre la gran semejanza que tiene el precitado *Nereites*, con la huella que dejan ciertos gasterópodos al arrastrarse sobre un fondo de lodo muy blando, y para este caso se cita muy particularmente la *Púrpura lapillus* Linneo, aunque es especie que habitualmente se la encuentra adherida a las rocas y muy frecuentemente en sus grietas.

El mismo autor Mac Leay llamaba *Mirianites* a otras

impresiones más largas, y con apéndices bastante indistintos en forma de gancho. No la conozco de España.

Y daba por fin, el nombre de *Nemertites* a las más delgadas, filiformes, bastante sinuosas y sin apéndices laterales visibles. No se han citado de España según creo, pero yo las he visto indudables en unas muestras de pizarra paleozóica (Siluriano? Culm.?) de la provincia de Huelva que me presentaron en consulta, ocultando la localidad, pues se perseguía el registro de una mina de hulla.

Pero si la *Scolicia prisca* de Guipúzcoa no se ha encontrado todavía en el Maciño de fucoïdes de Huesca, yace en cambio, en ese horizonte de ambas provincias un curioso fósil que si no es abundante tampoco escasea, del que podrían deducirse importantes conclusiones: me refiero al *Paleodictyon majus* Meneghini (1).

Esta bellísima petrificación que simula perfectamente una red cuyas mallas exagonales se hubieran convertido en piedra, no es otra cosa en mi opinión, que el antece-

(1) He recogido el *Paleodictyon majus* en la provincia de Huesca en la parte inferior del valle de Canfranc cerca de Castiello, y en el valle de Tena por encima de Biescas.

En Guipúzcoa he encontrado muy hermosos ejemplares en Guetaria y Zumaya, y entre este último pueblo y Arrona, yacimiento que comuniqué al Sr. Kindelán así como el punto preciso donde se hallan los Nummulites y otros foraminíferos del Eoceno marino que están acantonados en un asomo de pequeña extensión; datos que utilizó para el estudio de «El Cretáceo y el Eoceno de Guipúzcoa».

También he recogido en algunos puntos, y visto de otros, la misma especie, en las provincias de Almería, Murcia y Jaén, lo cual me hace suponer que es un buen fósil para caracterizar el tramo.

sor indudable del *Hydrodictyon reticulatum* (Lin.) Lagerstedt (1). Pero esta criptógama vive exclusivamente en las aguas dulces de toda la Europa y en América del Norte, bien en estanques o bien en aguas de corriente muy lenta.

La presencia del *Paleodictyon* en el Flysch permitiría suponer que se trataba de una formación de agua dulce, y aunque quizá así sea, hay sin embargo hechos contradictorios, que obligan a ser cautos y acoger con reserva tal hipótesis.

Sin fósiles característicos por ningún concepto, se decidió Mallada a incluir el *Maciño de fucoides* en el grupo marino del *Eoceno* (2); pero de la lectura de la página 30 la Memoria de Huesca, se deduce que vaciló bastante para separar el precitado maciño del *Eoceno lacustre*, pues llamó su atención la existencia de los conglomerados de agua dulce supra-numulíticos, entre los maciños, intercalación que yo he podido comprobar en algún punto, a la izquierda de la carretera de Huesca a Jaca, dato que habrá que tener en cuenta a favor de la sedimentación del maciño en agua dulce.

A estos hechos hay que oponer, además de la presen-

(1) Fué publicada la especie por Linneo como *Conferva*; De-Toni en su «*Sylloge Chlorophycearum Omnium Hucusque Cognitarum*» página 562, le reune como sinonim. los *Hydrod. utriculatum*, *tenellum* y *majus* de Roth los tres, y el *pentagonum* de Vaucher.

(2) Sólo en la página 328 tratándose de unas capas en contacto con el subgrupo anterior (margas azules) dice: «*Algunas de ellas encierran a la vez Ostras y Fucoides*».

cia de Ostras indicada en la nota última, el que en la carretera de Zumaya a Arrona, y a muy corta distancia en sentido normal a las capas, de una que contenía *Paleodictyon*, yo mismo encontré el molde de una bivalva, que por los surcos concéntricos que la adornan y todo su aspecto, es indudablemente un *Inoceramus*; cerca de ella, en distinto banco, pude separar un fragmento que mide unos 20 centímetros, de la concha de otro lamelibranquio en el que las estrías de crecimiento del trozo indican que los ganchos estaban bastante lejos todavía, es decir que se trata de un individuo de colosal tamaño; en los bordes rotos, se aprecia muy bien con el auxilio de un lente, y aun casi a simple vista, su estructura fibrosa, y ateniéndome al resto de los caracteres, creo que puede referirse muy bien ese pedazo de concha al antiguo género *Catillus* de Brongniart, hoy reunido también a los *Inoceramus*. En el trozo de roca adherido a la concha, se ve una impresión borrosa de la *Scolicia prisca*.

Estos hallazgos indican una doble contradicción con la presencia del *Paleodictyon*, puesto que esas conchas son marinas y su edad geológica anterior al *Eoceno*. Por el momento no considero oportuno tratar más del asunto, y me limito a señalar los hechos, que aunque parezcan antagónicos, quizá no sea difícil ponerlos de acuerdo (1), sobre todo si se buscan nuevos datos en una investigación minuciosa.

(1) En los estuarios se citan muchos casos de convivencia de formas marinas y de agua dulce.

Además, un organismo fluvial puede ser arrastrado por la corriente

Las petrificaciones conocidas por el nombre de *Cylindrites* son de dos categorías distintas. Cuando es un semicilindro adherido en toda su longitud al muro del estrato, debe considerarse como el molde de una huella. En el caso en que el cilindro es completo y susceptible de separarse de la roca, manifestándose lo mismo en la cara superior que en la inferior de la capa, debe interpretarse como el relleno de una galería, de una perforación hecha por un organismo; pero algunas veces esos cilindros son verdaderos tallos de vegetales petrificados, aunque entonces suelen apreciarse también signos particulares, como algo de aplastamiento en el cilindro, cambios de diámetro, indicios de ramificaciones, etc.

Encuéntanse huellas o jacillas de verdaderas algas en terrenos de todas las edades, y son particularmente abundantes en los estratos eocenos, incluyéndolas preferentemente en el género problemático *Chondrites*, pero también han recibido otros nombres, como *Gigartinites*, *Phycopsis*, y M. Seward, y con él M. Zeiller, abogan por la denominación de *Algites*, aplicada a las Algas del Wealdense de Inglaterra. Aunque en el *maciño de fucoïdes* se encuentran con relativa abundancia impresiones de es-

hasta el mar y allí fosilizarse junto a otros seres habitantes exclusivos del agua salada, aunque el haberse encontrado el *Paleodictyon*, en distintas provincias tan distantes entre sí, hace poco probable esta hipótesis.

La intercalación de algún banco marino entre otros de agua dulce se puede explicar por pliegues o por cobijaduras difíciles de descubrir, porque los estratos en cuestión están bastante dislocados muchas veces, verticales.

tas dudosas criptógamas, no es a ellas a las que se refiere el apelativo de *fucoides*, sino a los *Cylindrites* de la primera de las categorías consideradas en el párrafo anterior, que se ven con verdadera profusión en el yacente de los bancos de tal horizonte.

Los *Scolithus* y *Foralites* son el resultado del relleno de perforaciones en las rocas hechas por organismos animales. Los segundos acompañan con tanta frecuencia a las *Cruziana*, que han llegado a considerarse erróneamente parte integrante de las mismas. El relleno del agujero puede seguir una dirección paralela a los estratos, oblicua o normal, y esto constituye un carácter específico dentro del convencionalismo sancionado por la práctica. En los *Foralites* es siempre normal.

Cuando los tubos profundizan en el suelo, puede suceder que se doblen en forma de U, dando lugar a una segunda abertura, que puede servir para preparar la huida si amenaza algún peligro al animal que se albergó allí. De esta manera puede interpretarse el *Taonurus ultimus* del Conde de Saporta, aun cuando él sostiene que se trata de un vegetal (1). Este fósil del Mioceno de las Pardinillas de Alcoy ha sido discutido mucho tiempo; en mi opinión, es el efecto del relleno de una galería en herradura excavada por un animal. Me han enseñado algunos

(1) No conozco las otras especies de *Taonurus* de edad más antigua, y me atengo exclusivamente al *T. ultimus*. Juzgando por varios individuos que he podido examinar, me parece que está muy exagerada la escultura en todas las figuras originales que no interpretan fielmente lo que es este fósil.

ejemplares con apéndices laterales que suponían eran raicillas, por que arrancaban del cilindro principal como si fueran tales raíces, aunque yo las considero también como rellenos de otras perforaciones de diámetro menor hechas por otro ser y probablemente en momento distinto. Ahora bien, como la parte excavada gruesa y la delgada se rellenaron a un tiempo, porque ambas estaban vacías, el modelo obtenido forma un solo cuerpo, pero las raicillas son tan extrañas al *Taonurus* como los *Foralites* lo son a las *Cruziana*.

No ya en forma de herradura, y bastante más dudoso, debe también considerarse como relleno de otra perforación la *Spongiomorpha Ibérica*, fósil así mismo genuinamente español, que se encuentra acompañando al anterior en la única localidad que se cita para ambos.

* * *

Los Paleofitólogos han de aceptar, además, otra manera de interpretar la especie para sus fósiles, impuesta por la circunstancia de que siempre se encuentran disgregadas las partes componentes de un mismo vegetal fósil, y es muy difícil relacionarlas entre sí, de suerte que frecuentemente han recibido nombres distintos en la especie y en el género, fracciones que pueden corresponder hasta al mismo individuo, bien entendido que ahora no me refiero al caso general de la sinonimia múltiple que se conoce en todas las ramas de Historia Natural, pues los diferentes nombres a que aludo corresponden a las

partes de un todo, que se consideraron aisladamente cada una como el ser completo.

He aquí algunos ejemplos:

Schimper, en su excelente tratado de Paleontología vegetal, presenta en su lámina 68 la figura 1.^a, que es interesante. Representa un tronco de *Sigillaria*, vegetal carbonífero muy común en casi todas las cuencas hulleras; pero en el ejemplar en cuestión, se han desprendido parte de las capas que lo forman y muestra tres de ellas a un tiempo: en el ángulo superior de la derecha, está intacto el tronco con su epidermis en la que se ven los cojinetes y cicatrices foliares dibujando un bellissimo mosaico de exágonos; es la *Sigillaria tessellata* Brongniart, uno de los fósiles más bonitos del hullero; inmediatamente debajo, donde ha desaparecido la capa superficial, se ve la segunda, correspondiente a la corteza sin epidermis, y como las cicatrices presentan otro aspecto, el mismo Brongniart, que la había visto separadamente en distinto ejemplar, le dió el nombre de *Sigillaria microstigma*. Por fin, en toda la parte de la izquierda de la figura, se descubre la tercera capa, o sea el tronco completamente descortezado, que visto aparte y sin los caracteres genéricos de las *Sigillaria*, fué denominada por el repetido autor *Syringodendron pachyderma*.

No queda reducido a esto sólo la desmembración de un vegetal para recibir nombres distintos, pues las raíces de las *Sigillaria* se llaman *Stigmaria*, con la particularidad de que tales raíces serán comunes, muy probablemente, a varios géneros a un tiempo; por lo menos Schim-

per (1) cita el caso concreto de que en el museo de Colmar existe una *Stigmaria* unida a un tronco de *Knorria longifolia*, del que la base cónica corresponde exactamente al *Ancistrophyllum*, y la parte media al *Didymophyllum Schottini*, es decir, cuatro géneros reunidos en un solo tronco.

Además, Brongniart y Dawson creen que los *Trigonocarpus* y *Rhabdocarpus* son los frutos de las *Sigillaria*.

Sin datos suficientes para decidir con certeza, se tienen como ramas y hojas de *Calamites*, los *Calamocladus* y *Asterophyllites*, y las fructificaciones de las plantas de esta familia, han recibido varios nombres, conociéndose bastante bien desde el punto de vista morfológico; pero no pueden referirse con seguridad a géneros y especies determinados, habiendo sido interpretadas de distintos modos por los Paleobotánicos.

Hasta se ha creado el género *Spiropteris* para el raquis de los helechos, cuando por ser muy jóvenes están cubiertos de escamillas y tienen las pinnulas laterales arrolladas todavía.

Pueden mencionarse también algunas Diatomeas que tienen los frústulos compuestos por dos valvas desiguales como sucede en los *Cocconeis*. Si se trata de especies vivas, pronto se aprecia la igualdad o desigualdad de aquéllas; pero en las bacillarias fósiles, lo usual y corriente es que se desarticulen los frústulos. Entonces, al encontrar dos valvas distintas, resultaría temerario su-

(1) Schimper, *Paleont. veg.*, t. II, pág. 117.

poner desde luego que pertenecían al mismo frústulo, y como consecuencia lógica deben referirse a dos nombres distintos, aunque en muchos casos se haya demostrado *a posteriori* que correspondían a una sola especie.

* * *

Hay acepciones abusivas de la palabra fósil, pero que el uso ha generalizado de tal manera, que puede decirse que han tomado carta de naturaleza y han recibido una sanción definitiva por parte de los Paleontólogos.

Me refiero a ciertos fenómenos meteóricos, como caídas de granizo o gotas de lluvia sueltas, que en un suelo blando han podido dejar impresiones, y una vez endurecida la roca que las recibió, ha quedado grabada para siempre la acción de aquel meteoro que pudo desarrollarse desde la época más remota a la actual. Esas impresiones se llaman sencillamente lluvia y granizo fósiles, que no pueden ser privativos de una determinada edad.

Nathorst estudió prácticamente con gran cuidado los efectos producidos por gotas de agua que caían de cierta altura sobre un suelo plástico y también sobre un fondo cubierto con delgada capa de agua, como sucede en los charcos, es decir, colocándose en circunstancias análogas o muy parecidas a las de la naturaleza; las impresiones obtenidas sobre el yeso difieren bastante de las naturales.

No recuerdo si se ha citado el hallazgo de lluvia fósil

en España; pero en la parte baja del Siluriano inferior (en un horizonte de Cruziana) entre Ateca y Bubierca (provincia de Zaragoza) encontré hace años la impresión de un pequeño charco que por un lado se limitaba muy bien por diminutas ripple-marks, e inmediatas a ellas se veían gotas de lluvia bastante próximas unas a otras, que en ciertos puntos se confundían por exceso de número. Es la única noticia que tengo del supuesto fósil, en nuestro territorio.

* * *

Se encuentran con frecuencia en el Cambriano de Suecia, y también en el Siluriano y Devoniano, unas impresiones alargadas, de anchura variable, adornadas de estrías longitudinales exactamente paralelas, y que hasta cierto punto simulan troncos de vegetales. Han recibido el nombre genérico de *Eophyton*. Nathorst ha obtenido todos los aspectos conocidos en estas supuestas plantas, paseando sobre un fondo lodoso algas u otros cuerpos, de una manera análoga a si fueran arrastrados por el flujo y reflujo de las olas en una playa ligeramente inclinada; de lo cual parece deducirse que habrá que considerar los *Eophyton* como impresiones puramente mecánicas.

No deja de ser curioso que entre los experimentos realizados por el precitado Nathorst, se cuenta el haber obtenido huellas idénticas a los *Eophyton* arrastrando Medusas en contacto con un suelo poco resistente, lo cual

hace suponer a algún paleontólogo, que si esto es cierto, como parece probable, estos *Coelenteros* habrían aparecido en las primeras edades geológicas. Sería algo atrevido deducir una conclusión de esa naturaleza, como consecuencia de hechos tan dudosos.

En el Flysch de la costa cantábrica hay impresiones que creo deben referirse, sin ningún género de duda, a los *Eophyton*. Claro es que hay una enorme distancia geológica entre el Flysch y el Paleozoico; pero eso no puede ejercer ninguna influencia en una petrificación que se formó exclusivamente por causas físicas.

* * *

Después de reseñar el *Eophyton* debo tratar, aunque sea muy rápidamente, de uno de los fósiles más discutidos en la ciencia; pues mientras para unos se trata sencillamente de los efectos del metamorfismo sufrido por una roca, para otros es un verdadero organismo fósil, que, por haberse encontrado en el Laurentino del Canadá, se trataría del ser más antiguo de todos los conocidos en el mundo. Ese supuesto fósil es el *Eozoon canadense* publicado por Dawson el año 1864, aunque había sido descubierto el año 1858 por Sir Willian Logan, entonces Director de la Inspección geológica del Canadá.

El Marqués de la Rivera escribió en 1876 una bien documentada Memoria (1) sobre el *Eozoon*, y en su colec-

(1) En los Anales de la Soc. Españ. de Hist. Nat.

ción que, aunque no muy numerosa, tenía cosas interesantes, había un ejemplar pequeño, pero muy característico del *Eozoon canadense*. Este ejemplar figura hoy en el Museo de la Escuela de Minas.

Los que creen que el *Eozoon* es un ser organizado, ven en la capa que llaman porosa, canales ramificados con una estructura análoga a la de los foraminíferos perforados, y colocan su fósil cerca de los *Nummulites* (1). Los partidarios de la opinión contraria sólo ven una concreción mineral. Se han cruzado multitud de objeciones de los dos bandos, hasta que Möbius publicó una memoria en la *Paleontographica*, el año 1878, en la que se demuestra que la pretendida capa porosa no es más que un revestimiento de pequeños cristales de crisolita, que proceden indudablemente de la descomposición de la serpentina. Como el aludido estudio se fundó en buenas y elegidas preparaciones microscópicas, decidió la polémica de una manera concluyente en contra de la organización del *Eozoon*; pero como la designación genérica y específica subsistirán, se tendrá un nombre más para agregar al catálogo de los pseudofósiles (2).

Por no dejar de citar los casos en que se ha abusado de la palabra fósil, recordaré que el naturalista Seemann observó un ventisquero al N. O. del estrecho de Behring,

(1) El alemán O. Hahn refirió el *Eozoon* al reino vegetal y le cambió el nombre por el de *Eophyllum*.

(2) Debe correr la misma suerte otro supuesto foraminífero, del gneis laurentino del Canadá, llamado por Dawson *Archaeosphaerina*.

que en su escarpadura terminal se veía una capa arcillosa de uno a siete metros de potencia inmediatamente encima del hielo, cubierta a su vez por un manto de turba con frondosa vegetación de arbustos, plantas herbáceas, musgos y líquenes. En la arcilla se recogieron abundantes osamentas de *Elephas primigenius*, *Equus*, *Bos* y otros mamíferos fósiles, que indicaban bien claramente que aquel hielo sobre el que descansaba la tierra no era de la época actual, sino bastante anterior a las especies fósiles extinguidas que yacían encima, y por eso se ha dicho que aquello era un *ventisquero fósil*, en el cual el hielo se había conservado sin fundirse ni aun superficialmente protegido por el banco de tierra vegetal que se había depositado encima. El calor de la roca que le servía de caja tampoco era potente para liquidarlo, puesto que, según el profesor Baer, de San Petersburgo, en la orilla occidental del Lena, a 62° de latitud, la tierra se halla constantemente helada hasta unos 122 metros de profundidad.

* * *

Llego al Hombre: la cúspide del mundo orgánico, y por eso lo he dejado deliberadamente para tratarlo en último lugar. No pienso invadir el terreno de la Antropología, pero sí he de tratar del género *Homo* desde el punto de vista exclusivamente paleontológico, valga la frase, es decir, como otro género cualquiera y como fósil característico de una determinada era: *la cuaternaria*.

Desde luego, del Hombre, como de los demás mamí-

feros, sólo puede esperarse encontrar en estado fósil sus piezas esqueléticas; el caso de órganos blandos conservados en el hielo, citado para el Mammuth es una excepción, y como tal no puede servir de regla.

Pero en el Hombre concurren circunstancias especiales por tratarse de un ser racional y consciente que, desde el primer momento de su aparición en la Tierra, se ha servido de armas y herramientas, las cuales se conservan en los terrenos como fiel testimonio de la existencia del género humano en aquella edad que se ha llamado de piedra, porque de la piedra se servían para la confección de los utensilios necesarios a su vida y a su rudimentaria industria.

Al principio tallaban sus instrumentos de sílex o rocas silíceas sólo a golpes; esta época corresponde a la Diluvial y se denominó *edad de piedra tallada* o *Paleolítica*; utilizaban también el hueso, el cuerno y el marfil, pero no los metales. En otra época más moderna, llamada *edad de piedra pulimentada* o *neolítica*, como su nombre indica, pulimentaban ya los utensilios de piedra y, sucesivamente, fueron conociendo el bronce, el cobre y, finalmente, el hierro.

No hay para que decir que no todas las razas progresaban al mismo paso, y mientras algunas estaban todavía en su estado primitivo, otras habían avanzado mucho en su civilización; sin acudir a la prehistoria, hemos visto en nuestros días pueblos salvajes que han saltado del arco y la flecha al fusil de repetición.

He expuesto con gran rapidez lo que son esos restos

de las industrias de los primeros hombres, para hacer resaltar que todos esos *antropolitos* no son especies fósiles, pero tienen su mismo valor en Geología, puesto que sirven para distinguir el terreno cuaternario de los terciarios.

La especie humana era ya única para Linneo: *Homo sapiens*; pero otros varios autores han procurado dividirla en especies, variedades y razas. No es mi propósito tratar de esa materia, pero bastará que recuerde que Haeckel distingue 12 especies que comprenden 36 razas.

* * *

En época no demasiado remota, se tenía de los fósiles en general una idea bastante confusa sobre su verdadera naturaleza, y no era más claro el concepto de lo que eran las primeras razas humanas.

Ha sido preocupación de todos los pueblos y todas las épocas, que el género humano degeneraba constantemente. Siempre se ha creído que los antecesores han sido más fuertes, más robustos.

Cayo Plinio Segundo dice en su célebre historia natural (1): *Pero ya ha más de mil años que se quejaba aquel gran poeta Homero, viendo que en aquel tiempo los cuerpos de los mortales eran menores que los cuerpos de los antiguos.*

(1) Traducción de Jerónimo de Huerta. Madrid, año 1624, libro VII, cap. 16, pág. 279, col. 1.º

De ésta obsesión ha debido nacer lógica y naturalmente la idea de los gigantes de leyenda con proporciones descomunales, fortalecida por la confusión de osamentas de grandes vertebrados con las de los pretendidos gigantes. Y la falsa creencia ha sido patrimonio común a todos los pueblos, pues cuando los españoles descubrieron el Nuevo Mundo, los naturales de aquellas tierras, también estaban convencidos de que en tiempos anteriores habían existido razas de gigantes, a los que llamaban *Quinametín* según nos cuenta el P. Torrubia.

Plinio, a continuación del pasaje que antes se mencionó, escribe: *En Creta, siendo dividido un monte por un terremoto, se halló un cuerpo puesto en pie, de 46 codos; el cual imaginaron algunos ser el de Orión, y otros el de Olón. El cuerpo de Orestes fué sacado de la tierra por mandamiento del oráculo, y hallaron que tenía siete codos en largo.*

Cita otros varios casos además, que me abstengo de copiar porque según el P. Feijóo, faltó al gran escritor romano *tiento en creer y circunspección en escribir* (1).

Dicho P. Feijóo, trata de la existencia de los gigantes con un criterio sorprendente por su exactitud, sobre todo si se tiene en cuenta que aquello se escribía poco después de comenzar el siglo XVIII. Dice así (2):

El exceso de los antiguos en la corpulencia, es otro capítulo por donde pretenden algunos convencer la decaden-

(1) Véase Feijóo, *Theatro*, t. IV, Disc. XIII, núm. 29, pág. 384.

(2) *Theatro crit.*, t. I, Disc. XII, núm. 27, pág. 255.

cia del género humano en los modernos. Pero ese exceso no está bastante comprobado, por más que nos citen varias historias de cadáveres de prodigiosa estatura..... En las Transacciones Filosóficas de Inglaterra, del año 1701, se refiere que, pocos años antes, el pueblo de Londres creyó ser mano de un gigante cierta ala de un ballenato, porque consta del mismo número de junturas o articulaciones que la mano del hombre.....

Otra tal, y tan buena o mejor aún que las pasadas, cuenta Sali-Gelil, autor árabe, aunque no era Poeta, sino Historiador, en sus Anales de Egipto; esto es haberse descubierto en aquel Reino un hueso del espinazo de un hombre, que con gran dificultad condujeron en un carro cuatro escogidos bueyes, no muy largo trecho.

Pero dejemos estas cosas, para que las crea el P. Martín Delrío, como creyó todo lo que halló escrito de Gigantes Sicilianos.....

Ya no es nuevo engañar al pueblo, o engañarse el pueblo, creyendo ser huesos de Gigantes los que en realidad lo son de algunos brutos de mayor estatura.

Esto escrito por el P. Feijóo el año 1726, no hubiera podido decirse con mayor precisión y claridad, si se hubiera publicado en nuestros días.

Para los que creían que el hombre disminuía de talla constantemente, era cosa natural y lógica que, volviendo la mirada atrás, siempre retrocediendo, habían de llegar forzosamente a la conclusión de que nuestros primeros padres habían sido los gigantes de mayor estatura entre todos los seres racionales.

Véase cómo se expresa Guettard, escritor también del siglo XVIII, con referencia a lo que los Rabinos sabían y pensaban respecto a este asunto. Según el aludido historiador, desechando las exageraciones de los que creían que nuestros primeros padres eran tan altos que llegaban con la cabeza hasta los cielos, y no tomando en cuenta la afirmación de los más sabios, que asignaban al varón la altura de 900 codos, fijaban los más prudentes para Adán, 123 pies y nueve pulgadas, y Eva, aunque algo más baja, como es natural, pero buena moza todavía, medía 118 pies, nueve pulgadas y $\frac{3}{4}$ de pulgada.

El P. Torrubia, en su estimadísimo y hoy raro libro *Aparato para la Historia Natural española*, del que sólo se publicó el primer tomo del año 1754, dedica a este asunto el capítulo X, con el título de *Gigantología española*. Fué ardiente defensor de la existencia de los gigantes; pero infatigable y obcecado impugnador del Padre Feijóo, no abandona en su disertación un sólo momento la ironía con que satiriza todo lo escrito por el último.

Como hombre de verdadero mérito que era el P. Torrubia, había procurado documentarse en la materia y cita bastantes hechos evidentemente ciertos, pero erróneamente interpretados.

Para apoyar su tesis, comienza transcribiendo el siguiente párrafo de la Historia de Indias, del P. José Acosta.

Nadie se maraville ni tenga por fábula lo de estos gigantes, porque hoy día se hallan huesos de hombres de in-

creíble grandeza. Estando yo en Méjico, año de ochenta y seis, toparon un gigante de estos enterrado en una heredad nuestra, que llamamos Jesús del Monte, y nos trajeron a mostrar una muela que, sin encarecimiento, sería bien tan grande como el puño de un hombre, y a esta proporción lo demás, la cual yo vi y me maravillé de su diforme grandeza.

Indudablemente el P. Acosta vió un molar de leche de un Mastodonte, porque, efectivamente, sobre todo si tienen la corona un poco desgastada, pueden parecerse, en cuanto a la forma, a un gigantesco molar humano. Y todavía podía haber visto algún diente mayor, puesto que los molares adultos alcanzan dimensiones tres o cuatro veces más grandes que las del reseñado.

Toda la argumentación del P. Torrubia se funda en referencias más o menos ambiguas o exageradas, como la del gigante de Collubella, a seis leguas de Tesalónica, en Macedonia, cuyo esqueleto medía 96 pies. Después trata de tres muelas encontradas en otros tantos puntos distintos, con datos minuciosos y gran lujo de detalles que deben considerarse como ciertos, porque los dientes fósiles de Mastodonte, aunque no abundan, tampoco son raros; y por fin, dirige sus razonamientos por otros caminos en los que no he de entrar. Pero lo más consistente de su argumentación es el hallazgo de muelas, porque realmente existen, aunque no sean de tales gigantes.

Tissandier dice, en su obra «Les Fossiles», que se exhibía hace siglos en Valencia un diente de San Cristóbal,

que probablemente sería un molar de Mammuth. No sé si la exhibición sería cierta; pero con lo que desde luego no estoy conforme es con la interpretación dada por el mencionado autor. Un molar de elefante, correspondiente al subgénero *Euelephas*, como el Mammuth, que tiene un gran número de láminas de esmalte, transversalmente paralelas y muy próximas entre sí, no se parece absolutamente en nada (descartado desde luego el tamaño) al molar del hombre. Cuando más podría admitirse que se trataba de un molar de Mastodon, que tuviera desgastados los tubérculos característicos.

Cítase, por fin, otro esqueleto gigante que se hizo famoso antes de las conquistas de la Paleontología iniciadas por Cuvier. Procedían las tales osamentas de Oeningen, y sirvieron a Scheuchzer para la fundación de su *Homo diluvii testis*, restos de un hombre impío, gran pecador, que debió atraer sobre el mundo todas las calamidades. Cuando los progresos de la ciencia permitieron estudiar ese esqueleto, se descubrió que el gran malvado era una *salamandra colosal*.

La Antropología ha deshecho todas esas leyendas, y hoy no nombra ya nadie las razas de gigantes más que como el recuerdo de una quimera histórica.

* * *

La Paleontología enseña que ha habido multiplicados cambios en la creación orgánica. Los fósiles que se en-

cuentran en un banco o en una serie de capas pueden no encontrarse en las superiores ni en las inferiores, es decir, que la especie, lo mismo que el individuo, tiene una vida limitada. Podrá ser más o menos larga, y con diferencias muy grandes de una a otra, pero acabará fatalmente por desaparecer.

Por eso cada fósil, considerado aisladamente o en esos conjuntos que constituyen las faunas y las floras, son peculiares a un horizonte determinado o a una división geológica de mayor categoría, y se dice que son sus fósiles característicos.

Pues bien; el hombre es el fósil característico de la era Moderna o Cuaternaria, de la época Pleistocena, y por sí sólo define esa edad.

La aparición del Hombre sobre la tierra es el acontecimiento Paleontológico más grande desde que se inició la vida, en aquella época tan alejada en que se depositaban los estratos del Paleozóico.

Según Lapparent, desde que este gran hecho se ha producido, el mundo orgánico no se ha enriquecido de ninguna otra especie nueva; en cambio, han desaparecido algunas de las que formaban el cortejo de los primeros hombres, y los grandes mamíferos herbívoros que ya declinaban hacia el fin del período plioceno, han ido, casi todos ellos, abandonando poco a poco la escena del mundo. Bastará recordar el *Elephas antiquus*, que es la especie más grande del género, y los *Eleph. primigenius*; *Rhinoceros tichorhinus* y *Mercki*; *Hippopotamus major*; *Cervus megaceros*, y otros animales notables, aunque de me-

nor tamaño que éstos, como el Oso, la *Hiena* y el *Felis de las Cavernas*.

Los Bimanos tienen evidentes analogías con los Cuadrumanos. Es indudable que el mono es el animal más parecido al hombre; pero entre uno y otro hay un abismo que, según Zittel (1), no se ha podido llenar, pues todos los restos humanos del diluvium de Europa, así como todos los cráneos encontrados en las cavernas, concuerdan exactamente por la talla, la forma, la capacidad y el grado de perfeccionamiento con los del *Homo sapiens*.

* * *

Un punto hay muy discutido, sobre el que se ha escrito muchísimo, y en el cual creo yo que, de parte de los antropólogos, hay más de preocupación o de sugestión por el nombre, que de interés científico. Me refiero a la existencia del hombre terciario.

Nadie pone en duda la posibilidad de que el día menos pensado, se encuentren restos humanos indudables en un terreno que por todos sus caracteres resulte comprobado que es más antiguo que aquellos en que hasta la fecha se había encontrado el hombre fósil. Quiero ir más lejos en las concesiones y suponer que hay otras especies fósiles en el mismo depósito, de las reputadas por todo el mundo como francamente terciarias.

(1) Paleont., t. IV, pág. 724.

No se debe perder de vista que el grupo terciario o neozóico, aunque bien caracterizado y con límites bien definidos, sus líneas divisorias, más bien que propias, corresponden a sus colindantes anterior y posterior; así se puede decir que el terciario comienza cuando acaba el secundario (que es cuando desaparecen los ammonites, belemnites, etc); y termina cuando empieza el cuaternario (que ya se ha dicho que es cuando apareció el Hombre).

De suerte, que si un antropólogo tropieza con el deseado hallazgo del Hombre terciario, aun en las condiciones más favorables como las que antes indiqué, no podrá decir que se han equivocado los Paleontólogos en la edad del *Homo sapiens*, por que no es cuaternaria sino terciaria; habrá que invertir la cuestión, volviéndola del revés y decir: que se han equivocado los geólogos al suponer que aquellos estratos eran terciarios, cuando en realidad son cuaternarios, puesto que contienen su fósil característico, el *Homo sapiens*. Nunca debe subordinarse lo principal a lo secundario, y aquí lo evidentemente principal es la presencia del género *Homo*.

Hay que fijarse en que hasta ahora todo mi razonamiento ha sido completamente abstracto, sin citar un sólo caso concreto; pero aun llegando a ellos, ninguno tiene la suficiente consistencia para convencer de la mayor antigüedad del hombre, y ni aun siquiera para dejar en el ánimo una duda que, en el porvenir, y con mejores pruebas, llegara a cambiar de aspecto la cuestión.

En la República Argentina es donde se han encontrado más abundantes restos del Hombre supuesto terciario.

rio; estudiados por Ameghino, atribuye al trabajo de un ser inteligente, *Hombre* o un antecesor hipotético (*Anthropopithecus*), ciertas astillas cuarzosas, de las cuales una estaba clavada en un esqueleto de *Macrauchenia*. Todo ello encontrado en la formación Araucaniense, que considera el autor como coetánea del Mioceno de Europa.

En el Ensenadiense (Plioceno inferior), Belgraniense (Plioceno medio) y Bonairiense (Plioc. superior) se han encontrado restos atribuidos al Hombre o a sus primitivas industrias y costumbres; pero en el Pampeano lacustre (parte más alta del Plioceno) es donde se han encontrado más pruebas de la existencia del *Homo sapiens*. En esta formación han aparecido varios esqueletos enteros, de los cuales se conservan uno en el Museo de Copenhague, otro en el de Milán, el tercero en Zurich y el cuarto, que es el más notable, lo tenemos en España formando parte de la soberbia colección de Mamíferos fósiles, regalada al Ayuntamiento de Valencia por D. José Rodrigo Botet. Este esqueleto, probablemente de una mujer, es de talla pequeña, a pesar de tratarse de una de las razas más antiguas, lo cual contradice, con la lógica contundente de los hechos, la vieja creencia de que la especie humana degenera constantemente.

A todos estos ejemplos y otros muchos que no menciono se han hecho multitud de objeciones de todas clases, y yo me limitaré a recordar que Burmeister supone cuaternarios todos esos pisos u horizontes que Ameghino atribuye al terciario. También Zittel dice que la formación pampeana es Pleistocena; todo lo cual está de acuer-

do con lo que respecto a la edad geológica del Hombre deo expuesto, y que puede resumirse en el siguiente aforismo:

Allí donde se encuentre el primer Hombre fósil, allí comenzará el cuaternario.

HE DICHO.

CONTESTACIÓN

DEL EXCMO. SEÑOR

D. DANIEL DE CORTÁZAR

SEÑORES:

En ocasiones semejantes a ésta, una hace bien pocos días, he querido explicar por qué me he visto designado con demasiada frecuencia, en las distintas Corporaciones a que con pertenecer me honro, para actuar a modo de padrino dando la bienvenida a nuevos camaradas. Y es, porque después de mis 38 años académicos, me encuentro convertido en incuestionable veterano, y mis compañeros, aprovechando esta circunstancia, muy compatible con su descanso, se empeñan en que acompañe a los novatos del oficio y les aconseje desinteresadamente, cómo han de vencer mejor las dificultades de la nueva vida, caminando por los atajos más seguros, y cómo, han de soportar tranquilamente los disgustos que les suscitarán la envidia y rivalidades de los muchos que aspiraron, y han de aspirar, al puesto que ven ocupado.

Además, como en estos casos, que se llaman solemnes, el que contesta debe limitarse a dar acompañamiento

a lo que pudiera decirse es el tema armónico de los sendos discursos de ingreso, si a mí con repetición se pide semejante auxilio, es porque procuro que sea muy sencillo a fin de que resalte el mérito de la melodía ajena, pues así lo tengo deducido en conformidad con algo que observé hace muchos años, cuando era yo un muchacho.

Por entonces se celebraban las llamadas Ferias de Madrid, en el mes de Septiembre, colocando el Ayuntamiento por la derecha de la calle de Alcalá, desde la de Sevilla hasta la del Turco (hoy del Marqués de Cubas) una serie de cajones o garitas de madera, donde se vendía multitud de baratijas, y alrededor de aquellas tiendas se situaban muchos puestos, unos de cacharros y otros de frutas, causando todo la alegría de los chicos.

Casi a la cabeza de los cajones estaba el Parador de San Bruno, así denominado por una famosa imagen del Santo, esculpida en piedra, la misma que venía decorando la fachada de la casa hacía dos siglos, y que desapareció poco antes de que (1) el parador se transformase en un gran establecimiento de coches de lujo, cambiado después en exposición y talleres de las máquinas de coser de la Compañía de Singer, y luego en el salón de *varietés*

(1) Esta estatua, original de Pereira, se colocó el año 1660 encima de la puerta de la Hospedería que en Madrid tenían los Cartujos del Paular, y, según Cean Bermúdez, puede competir con las mejores de los grandes escultores del siglo XVI, por la sencillez de la actitud, la expresión y el partido de los paños; todo tan notable, que el Rey Felipe IV tenía dada orden a su cochero que se fuese despacio cuando, al pasar por la calle de Alcalá, llegase delante de la escultura, para tener el gusto de observarla bien.

denominado *Triación Palace*, derribado hace pocos meses para construir un teatro que ha de llevar el nombre de Alkázar.

Con motivo de la feria se había alojado en el Parador una compañía de pobres y nómadas titiriteros, y por las tardes se colocaba a la puerta de entrada uno de los artistas que invitaba al público a disfrutar del espectáculo, tocando al efecto, no con mal arte, una guitarra; pero a fin de conseguir mayor sonoridad, hacía que le ayudase un muchacho soplando en un figle, y para que el chico apretase o soltase las llaves del instrumento, en concierto con la música, le decía alternativamente: ¡arriba!, ¡abajo!, ¡arriba!, ¡abajo!

Pasé yo por allí un día, y al ver y oír al de la guitarra y a su ayudante quedé muy admirado del caso; pero convencido de que el acompañar cualquier música, así sea celestial, era cosa fácil y reducida a soplar un poco y mover suavemente los dedos, según se dijera: ¡arriba! o ¡abajo!

Por las muchas veces que en mi vida he recordado el hecho, me he convencido de que nunca deberé esquivar un acompañamiento a lo que se me dé como tema, pues me bastará soplar despacio, para aparentar que entiendo de qué se trata, y apretar o aflojar la frase, según sospeche que el autor de la composición sube o baja de tono.

Así lo haré ahora; y prescindiendo de mayor preámbulo, voy a entrar en materia dedicando, en primer término, como es justo, unas frases al recuerdo del Excelen-

tísimo Sr. D. Lucas Mallada y Pueyo, el académico a quien viene a reemplazar el Ilmo. Sr. D. Florentino Azpeitia; pues aun cuando éste ya ha señalado los méritos más salientes de la labor geológico-paleontológica del que fué su maestro, yo, en nombre de la Academia, debo contribuir con algunos datos biográficos a enaltecer la memoria de aquel hombre singular en las ciencias naturales, en las aplicaciones prácticas de las mismas, en la Sociología, en el arte del bien decir, y, por fin, en el desprecio de las vanidades humanas; esto último sólo posible en espíritu tan profundamente cristiano como lo fué el suyo.

Y voy a intentarlo, a pesar de la pena que me aflige por la irremediable desaparición del amigo de toda la vida, a quien hace veinticinco años apadriné para su ingreso en esta Academia, conforme ahora hago con su sucesor.

Bastará para el caso reproducir algunos párrafos del artículo necrológico que, con destino al *Boletín del Instituto Geológico*, y a petición de su sabio Director, mi amigo y nuestro compañero el Excmo. Sr. D. Rafael Sánchez Lozano, hoy también, desgraciadamente, difunto, escribí hace pocos meses al acaecer la muerte de Mallada.

La obra de éste, aun cuando culminó para el adelanto de la Geología y Paleontología, fué de un verdadero polígrafo; pues como habilísimo Ingeniero, dirigió diversas e importantes explotaciones mineras; hizo el proyecto y realizó los trabajos de conducción de aguas potables a la ciudad de Montoro; sirvió de propulsor a la

obra del ferrocarril de La Robla a Valmaseda; efectuó los estudios industriales de las cuencas carboníferas de Bélmez y de Sabero, y, apartándose de estos caminos propios de su carrera, abordó decididamente los campos de la Sociología, para señalarse como competentísimo Estadista.

Había nacido Mallada en Huesca, en 1841, donde cursó el bachillerato, viniendo luego a Madrid, y preparándose rápidamente, ingresó en la Escuela de Minas, y allí, con notas excepcionales en diversas asignaturas, terminó los estudios y alcanzó el título de ingeniero en 1866, para desde esta fecha pertenecer al servicio del Estado. Destinado por éste, primero al Distrito minero de Asturias, para encargarse de una cátedra en la Escuela de Capataces de Langreo, pasó después al de Teruel, y al fundarse en 1870 la Comisión del Mapa Geológico, consiguió ser uno de los Ingenieros con que la dicha Comisión se constituyera, quedando desde entonces fijo el rumbo de Mallada.

Cincuenta años permaneció éste fiel a su vocación de naturalista, adquiriendo tal competencia, que su autoridad en Paleontología era indiscutible, lealmente acatada por todos los geólogos españoles y reconocida por los extranjeros. Por esto, el día 22 de Junio de 1897, en ocasión en que D. Lucas Mallada ingresaba en la Real Academia de Ciencias, se decía: «Nadie puede disputar al nuevo académico su relevante mérito, acreditado como profesor de Mineralogía, Geología y Paleontología en las Escuelas de Sama y de Madrid, y como autor de tantas

y tan importantes publicaciones como ha dado a luz referentes a la minería y geología de las provincias de Cáceres, Huesca, Córdoba, Jaén, Navarra, Tarragona, León y Teruel, en las que lo elegante y atractivo de la forma y del lenguaje, se hermanan con el interés científico.»

Esto debe ahora completarse añadiendo que Mallada cuenta, entre los trabajos apuntados, con dos capitales; a que ya se ha referido el Sr. Azpeitia en su discurso, al par que que analizaba las «Memorias geológicas de Cáceres y Huesca». El primero de dichos trabajos es la *Explicación del Mapa Geológico de España*, obra formada por siete grandes tomos con la descripción de los terrenos de la Península Ibérica, y es síntesis de todos los estudios que se han publicado y servido para formar el gran Mapa Geológico de nuestra nación.

La otra gran obra de Mallada es la titulada *Sinopsis de las especies fósiles que se han encontrado en España*, que si bien no llegó a terminarse después de publicados tres tomos, basta con ellos para estimar la obra como valioso rival entre las similares de países extranjeros y singular en el nuestro, y al desistir Mallada de continuarla la sustituyó en su esencia por el *Catálogo general de las especies fósiles encontradas en España*, en el cual se comprenden 4.058 números, correspondientes a otras tantas especies fósiles, para todas las que se señalan el nombre científico y el sitio o sitios donde han sido encontradas.

No entreteniéndome más en analizar la labor del naturalista, paso a considerar las grandes dotes de estadista del Sr. Mallada, que comienzan a revelarse públicamente

en 1875 con una serie de artículos insertos en el periódico *El Progreso*, relativos a la *Riqueza mineral de España*, pues en ellos, no sólo se dió cuenta de la naturaleza de los yacimientos aprovechables en las distintas regiones de nuestra Patria, sino que se establecieron relaciones entre el valor industrial de unos y otros y lo variable de las circunstancias sociales de las diversas comarcas donde aquellos abundan.

A esta labor siguieron otras político-sociales, que vieron la luz en 1881 con el título de *Proyecto de una nueva división territorial de España*, fundándose ésta en el conocimiento cierto de las condiciones en que se encuentran los diversos territorios de nuestro país, en lo que se refiere a las sendas circunstancias de su viabilidad, dados los medios de comunicación existentes y probables, el clima, la posición litoral o interna, la población, cultura e industria, tendiendo a establecer una división administrativa más equitativa y armónica que la actual. Era de tanto valer la obra, que el entonces jefe del Gobierno, D. Segismundo Moret, la ponderó justamente ante el Congreso, y tributó al autor aplauso entusiasta, al que se adhirieron todos los Diputados.

Añadamos a esta labor de estadista la que Mallada dió a conocer, en el citado periódico *El Progreso*, con el título de *Causas físicas y naturales de la pobreza de nuestro suelo*, cuya notable originalidad y lo terrible de su fondo dió lugar a acerbas críticas, que obligaron al autor a ampliar y confirmar sus apreciaciones, publicando, con el título de *Los males de la Patria*, un libro donde se

reunieron los escritos que, como ampliación de los anteriores, habían ido apareciendo en la *Revista Contemporánea*.

En la obra se analizaban y combatían con toda dureza los vicios de la Administración en el régimen de la Industria y del Comercio del país, y vituperando nuestro atraso e incultura general e individual, consecuencia de una pereza heredada de las razas que poblaron nuestra Península y que llegaron a fundirse en una Sociedad más dispuesta para las aventuras que para el trabajo.

Libro es este que merece señalarse como el verdadero precursor de los escritos que, publicados pocos años después, e iniciados por el *León de Graus*, conmovieron el espíritu nacional, y que, sin duda, sacaron de la obra *Los males de la Patria* datos y noticias tan abundantes como originales y transcendentales para el ansiado progreso de la Nación.

Insistamos en que el libro de Mallada es trabajo maestro, resumen de los datos recogidos por el autor peregrinando por toda España, y en el cual se ponen de relieve las condiciones características de nuestro suelo, mucho menos brillantes de lo que se supone por la generalidad de las gentes, ya que con cuanto se dice y explica en la obra se llega a la triste conclusión de nuestra pobreza natural, casi irremediable por esfuerzos propios.

Algunos años después, en 1905, dió Mallada a la estampa un folleto titulado *Cartas aragonesas dedicadas a S. M. el Rey D. Alfonso XIII*, y en ellas, según se dice en la primera, «se trata de exponer con toda lealtad y

franqueza, ésta incompatible, por regla general, con la situación de los altos funcionarios y consejeros que rodean al Monarca, el estado del país, para analizar después la situación social y económica de España, en conjunto y aisladamente, comparándola con la de otras naciones». «Después—se añade—se harán algunas consideraciones demasiado amargas, relativas a la torpeza española al través de los siglos, insistiendo, aunque con miedo de ser pesado, en varios puntos concernientes a los elementos sociales de España, y añadiendo, por fin, algunas ideas acerca de las tendencias sociológicas de la época, para indicar la marcha política y administrativa más conveniente de seguir para bien de la Nación y mayor satisfacción y alegría de su Rey.»

Aún pueden señalarse como estudios aplicados de ciencia social los dados a conocer por Mallada referentes a reformas urbanas de Madrid, principalmente los que, con el título *Una Gran Vía barata*, publicó en los *Anales de la Construcción y de la Industria*, tendiendo a reemplazar, con moderado coste y en mejores condiciones de rasantes y pendientes, el proyecto por entonces presentado y poco después aceptado por el Ayuntamiento de Madrid, y que es el mismo que en la actualidad, y al cabo de los años, sólo se halla en ejecución, y que largo tiempo ha de transcurrir para que se concluya, estableciendo la unión, a través de la corte, de las estaciones de los ferrocarriles del Norte y Mediodía.

Curioso es observar que el plan de Mallada, a pesar de sus ventajas incuestionables para el Municipio, no se

tomó en cuenta por éste, aunque su autor nada demandaba por el trabajo, que con completo desinterés ofrecía al público.

Sin necesidad de insistir más, concluyamos diciendo que Mallada ha de estimarse como honra verdadera de España, tanto por sus trabajos de naturalista e Ingeniero, como por los que él publicara acreditándose de Estadista; y este hombre de tan excesiva modestia que en vida trató de pasar inadvertido y a la hora de la muerte no quiso que la noticia se comunicara a nadie, para que sólo acompañase a su cadáver el Clero de su parroquia, no pudo evitar que oficialmente se reconociese su valer, pues se le otorgaron con toda justicia, además de otros honores, las Grandes Cruces de Isabel la Católica y de Alfonso XII; que le llevaran, quienes de cerca le conocían, a la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, y que, tanto en ésta como en el Cuerpo de Ingenieros de Minas y en el Instituto Geológico, se deplora la muerte de tan insigne varón, mientras el que esto escribe, lamentando profundamente la desaparición del amigo, eleva una plegaria al Supremo Hacedor pidiendo para el muerto la paz eterna concedida a los hombres buenos.

* * *

Presentaré ahora al Ilmo. Sr. D. Florentino Azpeitia nuestro nuevo camarada: Nació en Ateca, provincia de Zaragoza, el año 1859 y estudiando con notable aprovechamiento el bachillerato en el Instituto de la siempre

heroica Ciudad, consiguió el correspondiente título en 1873, y en los dos años siguientes, curso y aprobó en la Universidad zaragozana los cursos de la Facultad de Ciencias, viniendo en 1875 a Madrid a prepararse para el ingreso en la Escuela de Minas, con exámenes que entonces comprendían todas las matemáticas hasta la Geometría descriptiva, el Análisis infinitesimal y la Mecánica racional. Consiguió sin tardanza el deseado ingreso en 1879 y obtuvo el título de Ingeniero de Minas en Junio de 1883 con muy brillante calificación. Cerrado por entonces el escalafón del Estado, empezó el Sr. Azpeitia a ejercer la profesión en la mina de cobre del Lagunazo, en la provincia de Huelva, y siguió así hasta que en Julio de 1886 pasó ya a formar parte del Cuerpo de Ingenieros de Minas, siendo destinado al Laboratorio de la Escuela especial, pasando a fines de 1891 a la Comisión del Mapa Geológico, donde siguió hasta que en 1896 fué nombrado Profesor de Geología y Paleontología en la Escuela de Minas.

Como el Reglamento porque ésta se rigió desde 23 de Febrero de 1901 estableciera la asignatura de «Criaderos Minerales e Hidrología subterránea», Azpeitia se encargó de la cátedra acumulándola a las dos que ya desempeñaba, hasta que en 1907 se aumentó un Profesor más en la escuela de Minas quedando el antiguo encargado de la clase de Paleontología, la que ha desempeñado nuestro nuevo camarada durante catorce años, y hasta hace pocos meses, cuando hubo de cesar, por haber ascendido a Inspector General del Cuerpo de Ingenieros a que pertenece.

En todos estos cargos el Sr. Azpeitia se ha distinguido notablemente no sólo como hábil maestro, sino como investigador y autor de múltiples trabajos dados a luz, y entre los cuales merecen ahora señalarse los siguientes:

Descripción de los Equinoides fósiles de la Isla de Cuba, publicada en el Boletín de la Comisión del Mapa Geológico, en que se describen y figuran dos especies nuevas de *Clypeaster* (*C. lanceolatus* y *C. planipetalum*) y una de *Aechinanthus* (*Ae. parallelus*).

Restos de Mastodon en el Cerro de la Plata, junto al ensanche de Madrid. Labor bien meritoria inserta en el Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural.

La Diatomología española en los comienzos del siglo XX, libro de 3.0 páginas y 12 láminas. Madrid 1911. Al publicarse esta obra realmente sólo se conocía en nuestra Península como depósito de Diatomeas fósiles el de Morón (Sevilla) y había indicaciones más o menos vagas de otros tres o cuatro yacimientos mientras que en el trabajo de 1911 se estudian 18 depósitos, de los cuales 12 son de formación marina, cinco contienen Diatomeas de agua dulce, y uno de agua salobre.

Debe observarse que la lista más completa de las especies de Diatomeas de Morón, dada por Tempère y Peragallo en la segunda edición de las *Diatoméés du Monde entier*, sólo contenía 107 formas, mientras que Azpeitia cataloga de esa localidad 294, y en total se citan en su libro 1.102 Diatomeas encontradas en España, de las cuales 434 son fósiles y nuevas muchas de las especies.

No obstante el resultado brillante de labor tan copiosa e interesante, su autor ha continuado la tarea y con los datos que ha ido acumulando con constancia de Benedictino, hoy las listas de la obra han de adicionarse con las especies de diversos nuevos yacimientos fósiles, como el de agua dulce de Elche de la Sierra (Albacete); el de agua salobre de La Palmerosa, Nijar (Almería); y los de formaciones marinas en Espera, Arcos, Lebrija y Jerez en la provincia de Cádiz. Todos ellos están estudiados y hechas las preparaciones microscópicas y la obra completa ha de ser publicada muy en breve.

En esta clase de trabajos es Azpeitia un especialista de fama conocida dentro y fuera de España, lo cual no le impide seguir con el estudio de los *Moluscos terrestres y de agua dulce de nuestra Península* que tiene muy adelantado, y que podrá publicarse como suplemento en esta parte de los grandes trabajos de su maestro y nuestro compañero el sabio Doctor J. González Hidalgo. También amplifica diariamente sus colecciones: una la ya indicada de Diatomeas, compuesta por más de cinco mil preparaciones microscópicas, de las cuales el 95 por ciento son especies aisladas, la inmensa mayoría montadas por el mismo Azpeitia después de extraerlas de la roca matriz de los principales yacimientos fosilíferos de todo el mundo, Nueva Zelanda, Rusia, Hungría, Francia, América, y, desde luego de todos los españoles, además de muchas vivientes de bien distintas localidades.

La colección de Moluscos propiedad del Sr. Azpeitia, contiene siete u ocho mil especies, representadas por

unos 70.000 ejemplares, perfectamente conservados y recogidos por todo el mundo, pero principalmente de España y de las que fueron sus colonias, Antillas y Filipinas, y ciertamente que entre las colecciones particulares, la del Sr. Azpeitia apenas tendrá rival, contribuyendo grandemente al progreso de la malacología en la península Ibérica.

* * *

Rápidamente reseñados los méritos del nuevo camarada vamos ahora a dedicar unos minutos a apostillar el discurso que habeis oído, desarrollando el tema «Significación y valor de las especies fósiles como argumento en geología para la clasificación y distinción de los terrenos».

Cree el Sr. Azpeitia, o por lo menos lo da a entender, que la especie fósil es una entelequia cierta, conforme opinaban en el pasado siglo la mayoría de los naturalistas; y entre los paleontólogos de primera fila Brown, Barrande, Murchison, Brocchi, Cuvier, D'Orbigny, Pictet y Agassiz y también estima que los terrenos en Geología están perfectamente definidos, y por tanto, determinados en su principio y fin en la serie de la superposición de las masas pétreas constituyentes de nuestro globo, según es opinión muy general, y claro es, que con estas bases se llega a la conclusión de que los fósiles sirven para la clasificación y distinción de las series tectónicas.

No desconoce el Sr. Azpeitia la existencia de las múltiples variedades que por la adaptación al medio climatológico se producen en los seres y que borran los lími-

tes de la especie, permitiendo que algunos naturalistas escojan hoy una unidad de clasificación que denominan *Forma*, para así multiplicar indefinidamente las especies, del modo que lo han hecho Moquin Tandon, René Bourguignat, Drouet y Cisneros, para algunas de las vivientes y fósiles, si bien no han faltado otros maestros como Dolson, Cold y Andson que han protestado de semejante proceder, pero sin que ni unos ni otros traten de amen- guar el valor del concepto determinativo de la especie, idea fundamental para Azpeitia.

Mas como nosotros entendemos que ni la especie es fija, ni tampoco pueden señalarse con exactitud el co- mienzo y acabamiento de las formaciones geológicas, claro resulta que los fósiles serán solo datos de referen- cia, pero no definidores de la edad de un terreno.

Para confirmar estas opiniones voy a exponer lo más brevemente que pueda lo que creo conviene señalar res- pecto a la indeterminación de la especie fósil, repitiendo en esencia, lo que en 1893 dije en contestación al discurs- o de ingreso en esta Academia del Ilmo. Sr. D. Justo Egozcue, y para insistir en la indeterminación de los te- rrenos traeré a cuento poca cosa de lo expuesto en unas conferencias acerca de la *Evolución de los seres orgánicos e inorgánicos*, dadas por mí en el Ateneo de Madrid hace ya veinticinco años, pues si bien desde aquellas fechas no he abandonado el asunto, oyendo a adversarios y a ami- gos de semejantes ideas, yo sigo en la actualidad soste- niendo lo de entonces y así se verá que no soy de los que un día dicen una cosa y al siguiente la contraria.

Ahora, como antes, me servirá de principal base lo que está con singular maestría expuesto por David Page en su libro *Skepticism in Geologie*, por G. Dollfus en sus *Principes de Géologie transformiste* y por H. Alleyne Nicholson en el primer tomo de *A manual of Paleontologie*, aún cuando este último autor no llegó a aceptar por completo las ideas evolucionistas.

Desacorde pues, con el fondo del trabajo del Sr. Azpeitia no por eso dejó de conocer y alabar la belleza de la obra en la que la gran mayoría de los detalles son verdaderamente curiosos y presentados con arte para apoyar el tema elegido.

Como la idea de la fijeza de la especie es la más elemental y la que menos esfuerzos necesita para ser entendida, por eso viene repitiéndose desde antiguo por todas partes, y aun cuando se observan constantemente múltiples variedades, se señala cual decisiva prueba el que todos los días se repiten por herencia los caracteres de los progenitores, y el revivir atávico de los rasgos familiares, mientras que no puede verse el cruzamiento fecundo de seres distintos.

Una serie de individuos de condiciones semejantes en organización, forma y actividad, sirve para establecer lo que los naturalistas denominan *especie*, pero sin la invariabilidad que suponían los antiguos filósofos, definiéndola como *la sucesión constante de seres completamente semejantes entre sí y capaces de reproducirse sin variación de los tipos originales*, ya que hasta el gran Linneo, a pesar de su clásica definición, manifestó dudas que para el caso

sentía, y el insigne Lamarck expuso en su *Filosofía Zoológica*, que en los seres vivientes las especies no tienen sino constancia relativa y muy temporal. Esta idea hoy parece fuera de duda, después de los trabajos de Darwin, de Lyell, de Haëckel, y de cuanto se ha escrito y experimentado referente al transformismo, y no olvidando que los signos individuales, aún los más insignificantes, pueden transmitirse y perpetuarse si las condiciones de existencia a ello ayudan, llegando así a sustituir lo que fué al principio singular a lo general de lo denominado especie.

Hay también que fijarse que en cada uno de los momentos de la vida orgánica existe verdadera semejanza en la disposición general de diversos individuos, y que con ellos pueden formarse agrupaciones, a modo de familias naturales o castas en las cuales sea idéntico el buen funcionamiento vital, pero donde puede presentarse un desarreglo orgánico, que sólo justificara en su comienzo la existencia del individuo, siempre único, pues sabemos que está dicho con verdad que no hay dos hojas idénticas entre todos los árboles de un bosque, como nunca se encontrará similitud perfecta entre dos hombres, dos caballos, dos perros, o cualquiera otro par de individuos de la misma agrupación específica en la cual se estiman como caracteres distintivos los más generales y de más larga permanencia.

Así, entre los hombres, las diversas estaturas y corpulencias, la distinta coloración del pelo, de los ojos, de la piel, y otras particularidades, todas fáciles de observar en cualquier reunión de mucha gente, no deberán esti-

marse como signos específicos, ni aún otras diferencias más profundas que capacitan para distinguir a un Europeo de un Negro del Congo; o a un Chino de un Indio americano, pues tanto las primeramente señaladas como las segundas, no afectan desde luego a la unidad específica, ya que les es común a los individuos que las poseen procrear con sus cruzamientos, sucesores fecundos en los que, a pesar de las distinciones individuales transmitidas por la herencia, no llegan a establecer sino grupos étnicos que se estiman como razas dentro de lo considerado como esencial para la especie humana.

Esto mismo sucede con otras de las establecidas por los naturalistas, notablemente en la que desde Linneo se denomina *Canis familiaris*, la cual comprende desde el perro de presa, al galgo inglés; desde el mastín de pastores, al lanudo americano; desde el dogo, al terranova; desde el pachón, al podenco; desde el foxterrier, al chihuahua, y a otros perros cuyos caracteres externos, por lo distintos, representan variedades que se perpetúan por generación en castas, las cuales, según hoy se admite, son el resultado del medio en que han vivido y viven los distintos individuos de la misma agrupación étnica.

De aquí la posibilidad de llegar con tiempo, condiciones y medios adecuados de los progenitores, a cambiar más o menos profundamente algo de lo primordial específico, ya se trate de que varíe el matiz o la grandeza de la corola de ciertas flores, o las condiciones del fruto de determinados árboles, si es cuestión de vegetales; o haciendo, entre los animales, que predominen en las crías

los caracteres dominantes en la hembra o el macho engendradores, pues pasa por axioma en zootecnia que el padre da la conformación y la madre la alzada.

Darwin, en su libro titulado *Del origen de las especies*, asegura que Lord Somerville, hablando de los resultados obtenidos por los criadores de carneros, en Inglaterra, decía: «Parece que han dibujado de antemano una forma perfecta para cada caso, y después la han reproducido en los animales vivos.» También se atribuye a otro gran naturalista inglés, Owen, que acostumbraba a afirmar, hablando de las palomas, que se podía obtener en tres años el cambio que se quisiera con respecto al plumaje, y que en doble tiempo era posible variar, según se desease, la forma del pico, de las alas o de los pies de los pichones.

Pero téngase, además, presente que son insuficientes los datos en que se han fundado los Paleontólogos para determinar las especies; pues es poco lo descubierto, más poco aún lo publicado, y esto impide disponer de materiales que, para una clasificación verdadera, serían imprescindibles; falta tener en cuenta los ejemplares únicos, los mal determinados, los rotos y rodados: todo lo que con frecuencia sería preciso conocer. El individuo es a menudo tan variable en los tipos admitidos, que los más sabios autores y clasificadores se ven indecisos en sus determinaciones, y ni los más competentes se atreven a señalar un carácter decisivo, tanto más si los animales son de grupos zoológicos inferiores, y abandonan la determinación, si el ejemplar se avecina a otro

de un terreno diferente, pues así lo exige lo absoluto de las ideas estratigráficas corrientes.

Por esto, Fischer, en su *Catálogo de los Briozoarios de la Gironde*, ha dicho: «Creemos en la constancia cierta de las especies actuales, pero no en la de muchas supuestas especies extinguidas, señaladas ligeramente, pues hay que tener en cuenta la gran variabilidad de los tipos específicos.»

Si además recordamos que están clasificadas como especies, *mala, dubia, varia*, con frecuencia, los ejemplares que no se pueden contener en los cuadros artificiales establecidos, nos convenceremos de que si los paleontólogos han creído mucho tiempo, y siguen creyendo, en la igualdad de la especie en las mismas capas a las mayores distancias, con ello han borrado voluntariamente de la ciencia y han cuidado de no publicar los hechos múltiples que encontraban a cada paso en contradicción con las ideas preconcebidas, no queriendo reconocer las relaciones ciertas entre especies estimadas como distintas.

La hipótesis de Keyserling, que dice: «Las diferencias esencialmente químicas, basadas en la agrupación de elementos en proporciones fijas, no pueden más que constituir grupos de cuerpos realmente separados unos de otros» y por esto hay que definir la especie, diciendo: «La especie es uno de los términos de una serie continua, ilimitada, comprendido entre dos diferencias bien señaladas.»

Las definiciones de Pictet, de Deshayes y de D'Orbigny, casi coincidentes y admitidas generalmente hace medio siglo, tienen el enorme defecto de estimar la espe-

cie como una entidad completamente independiente e inmutable; cuando hoy es fácil apreciar su variabilidad como consecuencia del carácter, calidad y afinidades de cada individuo transmisibles por herencia y acusando la influencia de un transformismo indefinido.

Conforme con lo que manifiesta L. A. Dumont en su libro *Haeckel et la théorie de l'évolution*, si las ideas transformistas no enseñaban más que el hecho de la evolución de las especies, la teoría de la selección natural ha revelado el por qué.

La lucha personal por la existencia es el carácter más decisivo de la selección, pues en el mundo orgánico existe como esencial elemento variable *la vida* que determina la existencia individual y, como consecuencia, la variedad específica consecutiva de la adaptación al medio ambiente, y que según Haeckel obedece a tres leyes:

Primera. La adaptación individual por la que los seres más semejantes presentan siempre algo diferente.

Segunda. La adaptación monstruosa consiguiente a cambios considerables en las condiciones de existencia de los progenitores que acucian a los descendientes a apartarse del tipo original.

Tercera. La adaptación directa que obliga a los individuos semejantes a modificaciones durante el curso de su vida por la acción de las circunstancias externas, las cuales actúan tanto más cuanto mayor es el tiempo de su acción, y es correlativa para los cambios sin límite en la modificación orgánica.

Pictet en su Paleontología, a pesar de su proselitismo,

sólo afirma que las especies de una localidad dada, o localidades vecinas, semejan en su inmensa mayoría el haber aparecido y desaparecido al mismo tiempo, y dependiendo la magnitud de los cambios zoológicos de las diferencias mineralógica y estratigráfica, por lo cual las especies de una misma época resultarán tanto menos semejantes cuanto que sean de localidades más distantes. Así como las diferencias entre las faunas perdidas y las vivientes crecen según aquéllas son más antiguas, como también crece la variedad de formas, conforme van sucediéndose en el tiempo, que las perfecciona en organización, con lo cual el orden de aparición se recuerda en el desarrollo embrionario de los animales superiores que va remedando las fases de origen de los inferiores precedentes.

La observación de las diversas faunas en una misma edad geológica indica que siempre han debido existir diferencias de temperatura, de humedad, y demás agentes físicos, en distintos sitios de la superficie terrestre, y por esto a grandes distancias la igualdad de las faunas no debe hallarse en el mismo período y, además, la identidad no implicará la fijeza de edad, pues aquélla puede ser resultado de emigraciones en épocas diferentes; no olvidando que los animales fósiles resultan formados con el mismo plan que los actuales y la vida ha debido manifestarse con actos fisiológicos siempre idénticos.

Hay que considerar que en Paleontología, mucho más aún que para lo ahora viviente, una descripción de especie no será cierta si no está acompañada con detalles acer-

ca de la historia del tipo que se considera, para indicar su origen, y antes de señalar su fin las modificaciones sucesivas que caractericen cada una de las fases de un desarrollo progresivo, y si además no se han estudiado sus emigraciones y transformaciones consiguientes, pues al establecer una especie nueva se va a fijar un término persistente de una serie continua para cuya variabilidad son factores determinantes las influencias externas que actúan tanto más y con mayor rapidez cuanto más completa y superior es la organización de los seres, de vida sólo persistente con igualdad de condiciones adecuadas, que es lo que se puede comprobar diariamente.

Además, los paleontólogos no se han querido fijar en el valor relativamente distinto que para determinar la edad de las rocas en que se encuentran los fósiles, tiene *la clase* de éstos, pues siendo muy frecuente que los restos vegetales yacientes en una formación aparezcan también en otra superior o inferior, resultan insuficientes para fijar una edad, y, sin duda por ello, D'Orbigny, Pictet, Burtin, etc., inspirados en los grandes estudios de Cuvier, prescindieron de la *paleofitología*, ateniéndose sólo a lo que mejor que *paleontología*, debería denominarse *paleozología*.

De aquí las luchas que han venido sosteniendo respecto a la edad de varias formaciones, según se estime el valor de los restos vegetales o animales.

Un caso de estos, y en que hemos de insistir, es el de encontrarse plantas que se juzgan generalmente como correspondientes al período carbonífero (*Coal-measures*),

coexistiendo con restos de peces y otros fósiles iguales a los que se admiten como característicos de la última formación de la *New Red Sandstone* (Permiano), y esta conjunción de una flora antigua con una fauna más moderna, que se encuentra en el *Gas-coal*, de Bohemia, ha producido gran controversia al fijar el verdadero tiempo de la formación, carbonífera según las plantas, y permiana según los animales.

En síntesis, y sin entrar en detalles de la cuestión, aparece que en todos los casos las plantas tienen mucho menos valor para determinar la posición geológica de una formación que los restos de animales invertebrados que se encuentren en la misma, y éstos, a su vez, valen menos que los de vertebrados.

Cuando grupos de lechos de rocas, en diferentes partes de la tierra, bien separadas, contienen los mismos fósiles o por lo menos un conjunto de formas iguales, ha sido opinión general, según queda dicho, considerar las formaciones como contemporáneas, esto es, que son del mismo período geológico y que han sido producidas al mismo tiempo de la historia de la tierra; mas debe, con verdad, decirse que semejantes depósitos sólo excepcionalmente serán contemporáneos en el sentido estricto de la palabra, a juzgar por lo que se observa con la actual distribución de los seres.

Para admitir que la bien señalada formación de la *Caliza de montaña* que se presenta en Europa, Asia Central, América del Norte y del Sur y Australia, estando caracterizada paleontológicamente por iguales fósiles del orden

de los *Braquiopodos*, género *Productus*, en sitios tan separados, sea de deposición estrictamente contemporánea, habría que suponer la existencia de un enorme Oceano que se hubiera extendido por todas aquellas tan separadas regiones y que, a pesar de su enorme superficie, hubiera tenido igual temperatura, profundidad, salsedumbre y todas las demás circunstancias de habitabilidad idénticas, condiciones enteramente contrarias a lo que actualmente existe, y por ello inadmisibile para la explicación del hecho.

Ciertamente que esto obliga a abandonar la teoría de que cada período de la historia de la tierra contiene un grupo especial de organismos para toda la superficie de nuestro globo, y que en cada uno de aquéllos existió una creación propia, característica del mismo, mientras que juzgando por lo que sucede actualmente todo induce a sostener que la caliza carbonífera no pudo depositarse por un único mar y exactamente al mismo tiempo, con lo cual desaparece la idea de la contemporaneidad, y se explica la de que para cada caso se haya producido la vida en área muy limitada y donde se reunían condiciones apropiadas para la existencia de una fauna y una flora concordantes con la naturaleza de la sedimentación, si las demás condiciones propias de la localidad permanecían invariables. Pero al alterarse esto, la vida desapareció para aquellos animales que no podían acomodarse a nuevas circunstancias, como la de cambio de extensión y de temperatura del mar, forma distinta en las costas, alteración de la profundidad,

diversidad de los sedimentos, etc., y demás condiciones climatológicas, y tan sólo algunas especies que emigraran pudieron hallar en nueva área condiciones apropiadas para la vida, y en tal caso, a pesar de la persistencia de dicha especie, las formaciones que hoy encierran sus fósiles no serán estrictamente contemporáneas, aunque su relación en la serie tectónica será la misma y deberán considerarse, según propuso Nicholson, como homotáxeas (del griego *ὁμοταξῶς*) esto es, de igual orden jerárquico, o rango como dicen los franceses, y por esto únicamente serán homotáxeos los depósitos de Europa, Norte América, Australia y Asia que contienen fósiles análogos, aun cuando correspondan a los denominados terrenos silurianos, carbonífero, permiano, jurásico, cretáceo, numulítico, etcétera, pues así lo demuestra el estado actual de las cosas, ideas confirmantes de las que fueron preconizadas primeramente en Inglaterra por el profesor Huxley.

Además, formaciones contemporáneas suelen no tener fósiles idénticos, o si acaso, en pequeña proporción, y esto sucede cuando obstáculos naturales han impedido la unión de diferentes mares, según se ve actualmente al comparar las faunas del Mediterráneo y del Mar Rojo, aunque sólo están separados por el istmo de Suez, igual que sucede para el Atlántico y el Pacífico, por la interposición del istmo de Panamá, por más que en ambos casos las condiciones climatológicas son iguales por la proximidad existente a uno y otro lado de los istmos separadores.

Sin embargo, hay que conceder que aun cuando la

doctrina de la homotasia está perfectamente definida y limitada, no niega el valor que tienen los fósiles para indicar las edades de las formaciones en que se encuentran, aunque su contemporaneidad sea, más que de tiempo, de sucesión en la general serie estratigráfica.

Dedúcese de todo esto que la especie fósil no puede considerarse como determinativa de la edad de una formación, aunque se quisiera sostener la invariabilidad de la misma especie, y esto, admitiendo que las formaciones geológicas son unidades ciertas y limitadas en su principio y fin, y claro es, que la indecisión será mayor si no hay en la historia de la tierra *hiatus* de formación, sino que ésta se ha continuado sin interrupción desde que comenzara hasta la edad presente.

Procuremos, pues, demostrar que todos los terrenos establecidos para el estudio de las capas terrestres, y que la escuela de Cuvier y de D'Orbigny consideraban como independientes y separados por terribles catástrofes, no forman sino una y no interrumpida serie a través del tiempo y del espacio.

El tránsito del neis a las micacitas y talquitas y de estas a los filadíos, grauvaças y pizarras cambrianas es tan constante, que en esta serie de rocas es donde los geólogos han estudiado con más interés el metamorfismo; y lo mismo en el Norte de los Estados Unidos y en el Canadá, donde las formaciones arcaicas alcanzan un espesor que pasa de 20.000 pies, que en Baviera, donde exceden de 15.000 se ve a las rocas de base arcillosa alternar con calizas y cuarcitas y, en ciertos casos, con bancos de per-

óxido de hierro y serpentinas, conjunto de rocas que se reproduce en el terreno cambriano.

Estos materiales serpentinosos han sido considerados ya como de orígenes completamente ígneos, ya como sedimentarios, o como de procedencia hidrotermal, siendo la opinión del sabio Sterry Hunt, según se ve en su obra monumental *Mineral Physiology and physiography* que unas serpentinas son producto de sedimentación, mientras otras corresponden a corrientes de materias fundidas lanzadas por cráteres en tiempos muy diversos.

Lo que de todos modos resulta indudable es que la separación de los sistemas o series laurentino y cambriano es realmente imposible en la generalidad de los casos, pues son idénticos los elementos petrográficos, las capas que éstos forman aparecen concordantes con repetidos pliegues y dislocaciones, y el dato paleontológico no puede apreciarse sino en lo más elevado de la formación.

Entre el terreno cambriano y el siluriano hay dificultades tan grandes para establecer una división, que durante más de cuarenta años Murchison por una parte y Sedwig por otra, han cuestionado para determinar la edad de las capas del Norte del país de Gales, las cuales, cada uno de estos dos autores refería respectivamente ya al siluriano, ya al cambriano.

La intervención de Angelin, de Salter, de J. Hall y de otros muchos geólogos suecos, ingleses y norteamericanos, ha hecho que un grupo de todas las capas que para Murchison correspondían a una edad, se haya referido al terreno cambriano, quedando otras para el siluriano y

fijándose convencionalmente la separación de ambas formaciones, pues hay muchas localidades en Bohemia y en Inglaterra donde las pizarras y grauvacas cambrianas y silurianas no permiten división incontrovertible.

En España aún no hace muchos años que se comprendían en el sistema siluriano todas las capas que descansando sobre el neis y las micacitas, continuaban en orden ascendente hasta que aparecía en otras la fauna estimada como devoniana, y hoy, si se ha establecido que el terreno siluriano comienza en los bancos de cuarcita con *Crucianas*, sólo es convencionalmente, pues en multitud de sitios lo mismo en la Mancha que en Extremadura, en Andalucía que en Aragón y Castilla la Vieja, los estratos cambrianos suelen estar cubiertos concordantemente por las cuarcitas y pizarras silurianas.

El devoniano de Inglaterra presenta en general una fauna fósil distinta del siluriano, pero en Samark pasan los géneros y especies de uno a otro terreno, y si las areniscas que los encierran no tienen exactamente los mismos restos orgánicos que las calizas de Devonshire, en la comarca de Oremburgo, en Rusia, en un mismo tramo de rocas se unen las especies que están separadas en Inglaterra, lo que demuestra la unidad de toda la formación.

Además, en muchos puntos de la América del Norte, según lo hace constar Credner, puede verse perfectamente la concordancia del devoniano con el siluriano, es decir, que la serie stratigráfica no sufre alteración, y de aquí que el tramo llamado de Oriskany, el cual refieren los geólogos americanos el terreno siluriano, puede consi-

derarse como una zona de paso donde Lapparent ve dominar la facies devoniana.

Considerando al conjunto de las rocas devonianas, si, como han hecho diversos geólogos ingleses, principalmente Mr. Beete Jukes, nos fijamos en la flora fósil correspondiente, podríamos negar la existencia de un sistema independiente y reunir todas sus capas a las del terreno carbonífero, lo que también autorizarían algunos estudios zoográficos, pues en Bélgica y en el Devonshire se encuentran reunidas las formas características de las faunas devonianas y hulleras.

En España, el tránsito de los terrenos de que hablamos está manifiesto, no sólo con las capas de *Posidonomya*, que tanta importancia tienen en Andalucía, sino también con los mármoles a que los franceses dan el nombre de *Griotte*, que se encuentran en grandes masas explotables en los Pirineos de Navarra y Guipúzcoa, y en la provincia de León, pues tanto M. Stuart Menteath, como Barrois han encontrado en ellos, junto con fósiles devonianos, otros, como los *Trilobites* denominados *Phillipsia*, esencialmente carboníferos, y de esto se deduce que los mármoles en cuestión constituyen una zona de paso.

Elevándonos en la serie estratigráfica hemos llegado al sistema carbonífero, o, mejor dicho, hullero, formado por calizas, areniscas, conglomerados y pizarras arcillosas, entre las cuales rocas abunda la hornaguera, y representando todo un sistema comprendido entre el devoniano y el permiano.

Los tránsitos con el primero quedan señalados, y son

tan evidentes con el segundo, en la mayor parte de las cuencas carboníferas de Europa y de América, que hoy se estudia en los libros de geología con el nombre de terreno permo-carbonífero lo que hace poco tiempo se consideraba como dos unidades estratigráficas diversas.

En Rusia, en grandísimas extensiones, pero sobre todo en el gobierno de Perm, hay un grupo de rocas calizas con caracteres tan indecisos que no es posible decir si pertenecen al permiano o al carbonífero antiguos, y otro tanto ocurre en el Oeste de Pensilvania, en los Estados Unidos, y sobre todo en la *Roc-Mountain*, donde masas de calizas en grandes bancos no permiten dividir el carbonífero del permiano, pues hay una zona de las dichas calizas que contiene el 75 por 100 de especies comunes a los dos terrenos, pudiendo decirse que aquella región es donde se manifiesta mejor la unidad del sistema permo-carbonífero.

También en otros puntos de la América del Sur, principalmente en el Brasil, se halla una serie de calizas, pizarras y areniscas con fósiles, unos carboníferos y otros permianos, que señalan el paso de una a otra formación.

En España es muy dudosa la existencia del *Rothe todte liegende* de los alemanes, o sea el verdadero permiano, y si en algún punto de los Pirineos no es tan problemático, allí precisamente aparece confundido y en relación concordante con las capas carboníferas.

De todos modos resulta demostrado que donde los dos sistemas, carbonífero y permiano, están completamente representados, comienza la formación por bancos de

caliza originados en un mar profundo, siguen areniscas y almendrones que indican depósitos litorales, y sirven de coronamiento capas de pizarra y de hulla, cuyo origen hubo de estar en lagunas de agua dulce.

Entre el permiano y el trías hay también una fase de evolución, bien clara en los sedimentos de los Alpes, donde en las mismas capas junto con los tipos de animales paleozoicos existen múltiples formas de *Anmomites* mesozoicos, hecho que se repite en la América del Norte y también en las vertientes del Himalaya, en el centro de Asia; lo que indica la sucesión no interrumpida de fenómenos biológicos relacionados con los de sedimentación de las rocas, encontrándose en lo alto de la formación el tramo *Poikilitico* de algunos autores, es decir todo el trías.

Aun cuando suelen existir discordancias locales, todos los geólogos consideran cual unidad estratigráfica el conjunto de dos, tres o cuatro zonas de rocas que forman el sistema triásico, pues no hay manera de separar zoológicamente las areniscas abigarradas, del muschelkalk y de las margas irisadas, aun cuando en algunos de estos grupos se hallan constantemente determinadas especies fósiles.

En España es bastante común encontrar el terreno triásico compuesto de cuatro miembros: areniscas, calizas, margas y nuevas calizas, y donde la serie está completa se ve que la estratificación es concordante y el conjunto perfecto.

Llegamos de esta suerte a la parte superior del sistema triásico, y mientras los antiguos paleontólogos hallaban aquí manera de establecer una línea divisoria en la

cronología terrestre, primero en los alrededores de Halldstadt y después en otros muchos puntos, se han encontrado capas de paso con caracteres mixtos, por lo que Levallois les dió el nombre de *estratos de junta*. Son las areniscas infraliásticas de los autores del Mapa geológico de Francia, que hoy se conocen mejor con la denominación de tramo *Rehtiense*, o zona de la *Avícula contorta*, en atención a uno de los fósiles más abundantes, siendo las mismas rocas que los ingleses llaman *bone beds*, porque entre ellas hay una brecha con dientes y huesos de vertebrados.

Estas capas se han colocado por la mayoría de los geólogos franceses en la base del sistema liásico; pero sólo después de una larguísima discusión, en que los partidarios de su unión al triás no han llevado muchas veces la peor parte, con razones de tanto peso que lo establecido es más bien resultado de transacción.

Precisamente en España las calizas cavernosas que coronan el triás, que pueden llevar por sus caracteres el nombre de *cargniolas*, dado por los italianos, vienen a reunir, sin discordancia de estratificación, el triás con el liásico.

El liás con el jurásico se enlaza de tal suerte que hay muchos naturalistas eminentes que no separan los dos sistemas, y los fósiles más característicos de esta edad de la tierra, a saber, los *Ammonites* y *Belemnites* se hallan en las capas de ambas formaciones, con diferencias específicas más convencionales que exactas.

Por esto se comprende que la clasificación sistemática

que a mediados del siglo pasado estableció D'Orbigny, tomando casi por completo los datos estratigráficos señalados por los geólogos ingleses, pronto se encontró no ser aplicable ni siquiera en Francia, tierra de su autor, donde fué preciso introducir modificaciones, ya reuniendo en uno solo varios tramos, ya, por el contrario, dividiendo y subdividiendo lo establecido, para satisfacer condiciones locales.

A tal punto ha llegado la confusión, que hoy es raro que los naturalistas de un país admitan la clasificación de los de otras tierras, y es lo más general negar independencia a las primeras divisiones y considerar sólo la existencia de zonas paleontológicas locales.

Compréndese así la verdad de lo que consigna Lap-parent en su tratado de Geología diciendo: «Durante todo el período jurásico no ha habido ninguna manifestación violenta en la superficie de la tierra, a lo menos en la Europa central y occidental; potentes hiladas calizas subordinadas a arrecifes de corales ocupan el centro de las cuencas, cuyos bordes forman los sedimentos liásicos, y es realmente imposible dividir una formación tan homogénea en distintos períodos, a pesar de la claridad con que se distinguen paleontológicamente los diversos tramos de este conjunto notablemente fosilífero».

Como base de la formación cretácea se presenta una serie de sedimentos marinos, en unos puntos, y lacustres en otros, formando capas de dudosa clasificación, de las cuales, las más inferiores llevan el apelativo de *titónicas*, y a las segundas se dicen *wealdenses*, y tanto unas como

otras han dado mucho que discutir a los paleontólogos franceses y alemanes, sobre todo las de origen marino, es decir, el terreno titónico.

Hebert, el sabio geólogo francés, sostenía que el titónico inferior era *coralino*, o sea jurásico, y el superior *neocomiense*, esto es, cretáceo; mientras que Zittel, Opper y toda la escuela alemana afirman que la sedimentación es continua para toda la formación, de vida no interrumpida y con el aspecto general de la jurásica.

Observando la disposición que las capas titónicas tienen en España, ya en las Baleares, ya en Andalucía, se ve perfectamente que concuerdan con los bancos jurásicos más antiguos y representan una fase evolutiva que se manifiesta con claridad en todos cuantos casos los estudios son lo bastante detenidos y concienzudos.

En cuanto al terreno wealdense que en España, lo mismo que en Inglaterra, en Bélgica y en Holanda, tiene gran interés, no es sino una formación también de paso entre el jurásico y el cretáceo, pues si realmente las especies fósiles, todas de aguas dulces o salobres, pueden compararse bien con las cretáceas, la flora, según los estudios de Sapórta es completamente jurásica, y la formación lacustre de que hablamos, puede decirse que había venido preparándose en el mismo terreno jurásico con las capas de Purbeck.

En las provincias de Soria, Logroño y Santander, los geólogos españoles consideran el terreno wealdense como cretáceo, pero su separación del jurásico no pasa de ser convencional.

Sin entretenernos en examinar la sucesión no interrumpida y completamente cierta de la sedimentación dentro del sistema cretáceo, pues si bien se han admitido líneas divisorias, no tienen sino interés local, para lo que venimos diciendo, bastará fijarnos en el paso insensible de la formación mesozoica a la eocena que inmediatamente la sucede, y esto será tanto más interesante cuanto que se trata de negar la existencia de división geológica, no entre capas circunscritas a una u otra región, sino entre dos de las grandes épocas de la historia terrestre; es decir, entre los terrenos secundarios y terciarios.

Sabido es que la toba cretácea de Maestricht y la caliza pisolítica de la cuenca de París, por más que los antiguos geólogos las considerasen como formando el tramo superior del terreno cretáceo, por sus fósiles, unos realmente secundarios, como la *Belemnitella mucronata*, el *Baculites Faujasi*, y el *Pecten quadricostatus*, y otros como las *Volutas* y *Fasciolarias*, gásterópodos que sólo se encuentran en las formaciones terciarias, hubo de deducirse que los tramos de rocas en cuestión son de tránsito o unión estratigráfica.

Pero además, en el Congreso de Geología que se verificó en París durante la Exposición Universal en 1878, Mr. Cope, el sabio naturalista Norteamericano, que con el francés Gaudry, compartía por entonces el cetro de la Paleontología, manifestó que era bien significativo el caso que ocurre al fijar en Norte América la línea divisoria entre los terrenos cretáceo y terciario, dos grupos de rocas que en el viejo mundo están separados por una lí-

nea de clara demarcación, mientras que en los Estados Unidos se encuentran juntos por una serie pétreo que encierra fósiles de los considerados como incuestionablemente cretáceos, y otra serie de bancos que contienen fósiles evidentemente terciarios; y entre ambas hay otros depósitos, con espesor hasta de cuatro mil pies, en que los restos de invertebrados y vertebrados cretáceos se ven mezclados con los de multitud de plantas, incuestionablemente terciarias. De aquí que pensando en los fósiles animales hay que colocar las capas en cuestión (que se conocen con el nombre de *Lignitic series*, por la abundancia de lignitos en estos lechos) en el cretáceo, mientras que por las plantas fósiles habría que estimarlas como terciarias.

Y a esto, en la misma ocasión citada, agregó Matheron, el decano de la ciencia geológica de Francia, que otro tanto se verifica en las vertientes de los Pirineos, pues en el Departamento de las Bouches du Rhône se encuentran capas lacustres, evidentemente cretáceas, a las que suceden en estratificación concordante otras que, incontestablemente, son terciarias, sin que sea posible precisar cuáles son de una edad y cuáles de otra.

Siguiendo en serie ascendente, hemos llegado a los terrenos terciarios, cuyas divisorias sabemos se han establecido por el mayor o menor número de especies fósiles comunes con las vivientes, y es claro que así se indica, desde luego, que hay una filiación no interrumpida desde los sedimentos más antiguos de la época en cuestión hasta los más modernos donde abundan tanto los

restos de animales, idénticos a los de los que nós rodean, el 80 por 100, que aun a los adversarios más decididos del transformismo cuesta inmenso trabajo indicar qué diferencias pueden establecerse para separar el sistema plioceno del moderno.

Por esto, los estudios recientes de los geólogos y paleontólogos demuestran la identidad de caracteres físicos y orgánicos en las zonas pliocenas, diluviales y recientes, y con ello la continuación de la serie terciaria hasta nuestros días, desapareciendo así la anomalía de estudiar como terrenos distintos los elementos de un solo sistema, según que en su formación han dominado unos u otros agentes meteorológicos. Los datos de Woodward, de Pictet, de Tisandier y de Roujon son convincentes.

Por fin, la unión de los períodos geológicos, que se denominan diluvial y actual, es evidente, sin más que considerar que el hombre existía ya en la tierra antes que el desarrollo y la desaparición de los heleros y los arrasres diluviales, cambiasen en gran parte las condiciones de habitabilidad del globo, lo que ha determinado al señor Azpeitia a establecer cuál es, en su opinión, lo que debe entenderse por época cuaternaria.

No estará de más notar que para constituir todas las rocas sedimentarias a través de las edades, sólo son necesarios tres clases de elementos: silíceos, arcillosos y calizos, y mientras el origen de los dos primeros se explica fácilmente, siguiendo a Sterry Hunt, como derivados de la roca fundamental en que se habían juntado los cuerpos simples al consolidarse la tierra, los calizos proceden

de segregaciones que en las aguas de los oceanos se han verificado por los seres orgánicos.

Si con lo dicho resulta que la especie orgánica es variable y nunca completamente determinada, y si las divisiones establecidas por los geólogos en la serie continua de la sedimentación de las masas pétreas son, cuando más locales, y tanto para los fenómenos biológicos como para los inorgánicos sólo es aceptable la teoría llamada de las causas actuales, contraria a la de los grandes y esporádicos cataclismos de Cuvier, llegaremos a la conclusión, conforme indicamos al principio, de que las especies fósiles son tan insuficientes para fijar la edad cierta de la sedimentación del terreno en que se encuentran como lo son la superposición y naturaleza de las rocas, y todo ello sólo servirá para acreditar la *homotaxia* o rango que en la serie geológica ocupen, en una localidad de terminada, los materiales del terreno que se considere.

De todos modos no quiero ocultar que en problemas como los de que se trata, donde los datos no son comprobables por completo, los resultados aparecen contradictorios a poco que varíen las premisas, y de aquí la dificultad de agotar el tema propuesto; ni poner de acuerdo a los naturalistas respecto a lo que ha de entenderse por especie zoológica y por terreno geológico, a pesar de cuantos esfuerzos se han hecho y hacen para ello; con lo que se explica la disparidad de opiniones que ahora resulta entre la del Sr. Azpeitia y la mía.

Temo, no obstante, que mi persistencia en las ideas

de evolución constante para el mundo orgánico e inorgánico, y consiguiente indecisión de los límites de las especies y de los terrenos, consista en que hace medio siglo que sigo tenaz en mi convencimiento, como dominado por singular rutina, de que no puedo apartarme, igual que sucedía al médico de un partido rural de Asturias, que después de recorrer, durante muchos años, las aldeas de su jurisdicción, cuando iba por los caminos montado a caballo, éste se paraba a la puerta de cuantos *chigres* o ventorros se encontraban, por lo que hubo de venderle, sustituyéndolo por una bicicleta; pero resultó que ésta también se paraba en idénticos lugares que el viejo caballo. Es lo mismo que a mí me pasa, que por más que intento cambiar de procedimiento, al pasar por una ruta que antes recorrí, siempre me paro en los mismos puntos e insisto en idénticas ideas.

Por ello, me afirmo más y más en mi opinión, y concluyo con un aplauso para el nuevo académico, y una reverencia para cuantos me han escuchado.