

BOLETIN

DE LA

COMISIÓN DEL MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

II/2-1-1

BOLETÍN

DE LA

COMISIÓN DEL MAPA GEOLÓGICO

DE

ESPAÑA



TOMO XXIII

~~~~~  
TOMO III

SEGUNDA SERIE

(1896)

MADRID

EST. TIP. DE LA VIUDA É HIJOS DE M. TELLO

IMPRESOR DE CÁMARA DE S. M.

C. de San Francisco, 4

1898

*La Comisión del Mapa geológico de España hace presente que las opiniones y hechos consignados en sus MEMORIAS y BOLETÍN son de la exclusiva responsabilidad de los autores de los trabajos.*

**Artículo 1.º** Los estudios y trabajos para la formación del Mapa geológico de España se llevarán á cabo por todos los Ingenieros del Cuerpo de Minas simultáneamente.

**Artículo 2.º** Queda encomendada á la Junta superior facultativa de Minería la alta inspección de los trabajos del Mapa geológico, para lo cual se creará en ella una Sección especial.

**Artículo 4.º** Existirá una Comisión, compuesta de Ingenieros de Minas, exclusivamente dedicada á la formación del Mapa geológico de España, ya reuniendo, ya ordenando y rectificando los trabajos que fuera de ella se hagan y los datos que se la remitan, ya practicando los estudios que le compete ejecutar por sí misma.

**Artículo 5.º** Formarán parte de la Comisión los Profesores de las asignaturas de Geología, Paleontología, Mineralogía y Química analítica y Docimasia de la Escuela especial de Minas.

*(Decreto de 28 de Marzo de 1873.)*

## PERSONAL

DE LA

### COMISIÓN EJECUTIVA DEL MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

---

Ilmo. Sr. D. Justo Egozcue y Cía. (*Director.*)

Excmo. Sr. D. Daniel de Cortázar. (*Subdirector.*)

Sr. D. Joaquín Gonzalo y Tarín.

Marcial de Olavarría. (*Secretario.*)

Lucas Mallada.

Pedro Palacios.

Excmo. Sr. D. Justo Martín Lunas.

Sr. D. Gabriel Puig y Larraz.

Rafael Sánchez Lozano.

PROFESORES DE LA ESCUELA ESPECIAL DE MINAS,  
AGREGADOS Á LA COMISIÓN.

Sr. D. Ramón Pellico y Molinillo.

Francisco Pinar.

Florentino Azpeitia.

La publicación de este BOLETÍN está autorizada por orden de la Dirección general de Obras públicas, Agricultura, Industria y Comercio, fecha 30 de Junio de 1873, por la que se dispuso entre otras cosas:

1.º Que el Director de la Comisión del Mapa geológico de España pueda publicar las memorias, mapas, descripciones y noticias geológicas que juzgue oportuno, en cuadernos periódicos, en análoga forma á la de los Boletines y Memorias de las Sociedades geológicas de Londres y de Francia.

2.º Que la Comisión establezca la venta y subscripción de sus producciones, á fin de que los recursos que así se obtengan se inviertan en los gastos de la publicación.

3.º Que la Dirección general proponga oportunamente la subscripción oficial á un cierto número de ejemplares, como medio de auxiliar trabajos tan importantes.

# BOLETÍN

DE LA

## COMISIÓN DEL MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

---

### PRÓLOGO

Diez son los trabajos que comprende este tomo del Boletín de la Comisión del Mapa geológico de España correspondiente al año 1896.

El primero, debido á los Sres. A. Rothpletz y V. Simonelli, tiene por epígrafe *Formaciones de origen marino de la Gran Canaria*. Sucesivamente se estudian con gran abundancia de datos las rocas sedimentarias que ocupan la región NE. de la isla Gran Canaria, tanto en las planicies superior é inferior como en las estepas, fijándose principalmente en los depósitos de arena caliza, el origen de los que ha dado lugar á controversias de distinguidos geólogos. Descríbese seguidamente la fauna de estas formaciones, citándose más de 100 especies, casi todas miocenas, y entre las referidas, 10 que son nuevas y que se figuran en las láminas I y II.

La nota de los Sres. Simonelli y Rothpletz tiene impor-

tancia para el conocimiento de la región, relativamente poco conocida, de las islas Canarias, á que se refiere el trabajo.

Sigue á éste uno del Sr. J. Schrodtt respecto á la *Fauna pliocena del Sur de España* (provincia de Almería), y tiene por objeto principal el estudio de los foraminíferos que se encuentran en las margas pliocenas de la región citada, y la comparación de la fauna almeriense con la de otras localidades, describiéndose en el texto, y figurándose en las láminas III y IV, 14 especies nuevas de foraminíferos y cinco de los mismos seres, dadas á conocer con anterioridad por diversos autores.

La nota titulada *Huevos fósiles encontrados en Cevico de la Torre* (provincia de Palencia), escrita por el ingeniero Sr. D. Marcial de Olavarría, Secretario de esta Comisión, tiene por objeto, como indica su título, la descripción de varios ejemplares de huevos fósiles que refiere el autor á una especie miocena del género *Anser*. Corresponde á esta nota la lámina V del BOLETÍN.

Se insertan á continuación las *Observaciones acerca del terreno estrato-cristalino de la provincia de Navarra*, por el ingeniero de Minas, individuo de esta Comisión del Mapa geológico, Sr. D. Pedro Palacios, en la que describe los asomos de masas estrato-cristalinas descubiertas por él en el monte de Arbeiza y en la loma de Esnárriz, así como la falla que han puesto de manifiesto aquellas rocas entre las capas triásicas.

También se incluye en el presente tomo la *Nota acerca de los terrenos secundarios de las provincias de Murcia, Almería, Granada y Alicante*, original del Sr. Renato Nicolás, y el estudio pertenece á la serie de los que acerca de

la región Sudoeste de la Península española viene publicando este distinguido geólogo francés.

A este trabajo sigue otro del ingeniero é individuo de esta Comisión, Sr. D. Rafael Sánchez Lozano, *Sobre algunos criaderos argentíferos de los términos de la Acebeda y Robregordo, en la provincia de Madrid*, que comprende la reseña geológica de la comarca, así como interesantes detalles mineralógicos de las minas de la localidad citada.

Del eminente paleontólogo Sr. Mauricio Cossmann es el *Estudio de algunos moluscos del Pirineo catalán*, que se publica á continuación, y al que corresponden las láminas VI á X, en las cuales se representan 49 especies, de las que 16 son nuevas. Este trabajo del Sr. Cossmann estaba destinado á ver la luz pública formando parte de la *Descripción física y geológica de la provincia de Lérida*, por Don Luis Mariano Vidal, que nos proponíamos publicar en el año 1897, en las MEMORIAS de la Comisión del Mapa geológico de España; pero no habiendo terminado aún su obra el Sr. Vidal, y deseando, de acuerdo con éste, que el importante estudio del Sr. Cossmann no deje de conocerse á debido tiempo, lo damos cabida en este tomo del BOLETÍN, para señalar con la indicada fecha de 1897 las nuevas especies fósiles propuestas por el Sr. Cossmann.

Corresponde al Sr. D. Pedro Palacios el extracto y comentarios de la obra que acerca de los cefalópodos fósiles de la cuenca del Mediterráneo ha publicado el sabio paleontólogo austriaco Dr. Edmundo Mojsisovics; y dicho extracto, que se refiere exclusivamente á las especies halladas en nuestro país, tiene por título *Descripción de algunos cefalópodos triásicos encontrados en España*, yendo acompañado de las láminas XI y XII.

Otro trabajo de índole análoga al anterior ha hecho el ingeniero de la Comisión, Sr. D. Gabriel Puig y Larraz, y tiene por objeto dar á conocer los estudios del docto profesor de Paleontología de la Escuela de Minas de París, Sr. Douvillé, acerca de los hipuritos de Cataluña, á lo que ha agregado el Sr. Puig un compendio de los estudios que acerca de los rudistos ha publicado el mismo Douvillé, pues esto es necesario para darse cuenta de las ideas sustentadas por el autor al describir las especies catalanas. La nota del Sr. Puig se titula *Los hipuritos de Cataluña. Compendio de los estudios del Sr. Douvillé acerca de los rudistos.*

Las *Notas bibliográficas del año 1896*, escritas también por el Sr. D. Gabriel Puig y Larraz, terminan el tomo XXIII del BOLETÍN, III de la segunda serie, que tiene 309 páginas con grabados intercalados en el texto y 12 láminas.

## FORMACIONES

DE

# ORIGEN MARINO DE LA GRAN CANARIA

POR LOS SEÑORES

A. ROTHPLETZ Y V. SIMONELLI <sup>(1)</sup>

TRADUCCIÓN DEL ALEMÁN POR

D. PEDRO PALACIOS

La nota que se inserta á continuación consta de dos capítulos redactados separadamente y que tienen por objeto el estudio estratigráfico y el paleontológico de los sedimentos marinos que cubren en parte el suelo de la Gran Canaria.

En el año de 1887 uno de nosotros hizo varias excursiones por la isla, y reconoció minuciosamente dichos depósitos, habiendo así reunido los elementos y datos que han servido de base á nuestro trabajo. Durante su permanencia en aquel país encontró un eficaz apoyo para realizar su propósito en el Dr. D. Gregorio Chil y Naranjo, Director del Museo de Historia Natural de Las Palmas. Este mismo señor tuvo además la amabilidad de poner á su disposición todo el material de fósiles que, sin revisar aún, existía entonces en aquel Museo, y que á ese fin fué remitido á Munich; atención que nos complacemos en consignar aquí, junto con la expresión de nuestro más profundo agradecimiento.

El otro, que ya de tiempo atrás venía ocupándose del estudio de

(1) De la revista titulada *Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft*. — Tomo XI, II: 1890.

Otro trabajo de índole análoga al anterior ha hecho el ingeniero de la Comisión, Sr. D. Gabriel Puig y Larraz, y tiene por objeto dar á conocer los estudios del docto profesor de Paleontología de la Escuela de Minas de París, Sr. Douvillé, acerca de los hipuritos de Cataluña, á lo que ha agregado el Sr. Puig un compendio de los estudios que acerca de los rudistos ha publicado el mismo Douvillé, pues esto es necesario para darse cuenta de las ideas sustentadas por el autor al describir las especies catalanas. La nota del Sr. Puig se titula *Los hipuritos de Cataluña. Compendio de los estudios del Sr. Douvillé acerca de los rudistos.*

Las *Notas bibliográficas del año 1896*, escritas también por el Sr. D. Gabriel Puig y Larraz, terminan el tomo XXIII del BOLETÍN, III de la segunda serie, que tiene 309 páginas con grabados intercalados en el texto y 12 láminas.

## FORMACIONES

DE

# ORIGEN MARINO DE LA GRAN CANARIA

POR LOS SEÑORES

A. ROTHPLETZ Y V. SIMONELLI <sup>(1)</sup>

TRADUCCIÓN DEL ALEMÁN POR

D. PEDRO PALACIOS

La nota que se inserta á continuación consta de dos capítulos redactados separadamente y que tienen por objeto el estudio estratigráfico y el paleontológico de los sedimentos marinos que cubren en parte el suelo de la Gran Canaria.

En el año de 1887 uno de nosotros hizo varias excursiones por la isla, y reconoció minuciosamente dichos depósitos, habiendo así reunido los elementos y datos que han servido de base á nuestro trabajo. Durante su permanencia en aquel país encontró un eficaz apoyo para realizar su propósito en el Dr. D. Gregorio Chil y Naranjo, Director del Museo de Historia Natural de Las Palmas. Este mismo señor tuvo además la amabilidad de poner á su disposición todo el material de fósiles que, sin revisar aún, existía entonces en aquel Museo, y que á ese fin fué remitido á Munich; atención que nos complacemos en consignar aquí, junto con la expresión de nuestro más profundo agradecimiento.

El otro, que ya de tiempo atrás venia ocupándose del estudio de

(1) De la revista titulada *Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft*. — Tomo XI, II: 4890.



la fauna viviente y fósil de la cuenca del Mediterráneo, emprendió en los comienzos del año corriente el de los fósiles así reunidos, cuya determinación hizo, ya directamente, ya también en gran parte comparándolos con los ejemplares que figuran en la rica colección paleontológica de este Museo de Munich y que se dignó poner á su alcance el Profesor del mismo Sr. Zittel.

Diferentes veces antes de ahora han sido descritos los sedimentos marinos de las islas Canarias, aunque siempre como asunto incidental y con motivo de investigaciones de otra índole practicadas en ese Archipiélago. Lyell logró reunir en él una colección de fósiles ciertamente numerosa; pero acerca de su clasificación, la cual fué encomendada á P. P. Woodward, sólo nos es conocido lo poco que aparece consignado en las publicaciones de aquel geólogo (1).

Consideramos interesante el trabajo que nos ocupa bajo dos conceptos distintos. Por lo que se refiere en particular á la Gran Canaria, las deducciones á que con él se llega pueden dar bastante luz acerca de la edad que á la misma debe atribuirse, toda vez que los depósitos marinos de esa isla se encuentran, respecto á las masas volcánicas que constituyen esencialmente su relieve, en la misma disposición que las formaciones análogas de la de La Madera y de las Azores. Por otra parte, y esta consideración tiene un alcance más general, hace ver que los fósiles estudiados representan una fauna costera localizada en medio del Océano, y que está en íntima relación, así con la que hoy vive en las aguas del litoral del Mediterráneo, como con la que vivía en ese mismo litoral durante el período mioceno; circunstancia que se echa también de ver en una gran parte de la flora terrestre actual de las islas Canarias respecto de la de las comarcas vecinas de dicho mar.

(1) Ch. Lyell, *The student elements of Geology*, 2 edit., 1874, pág. 537, y *Elements of Geology*, 6 edit., 1865, pág. 668.

## I

## ESTRATIGRAFÍA

Los sedimentos que han sido objeto de nuestras investigaciones, se encuentran en el extremo NE. de la Gran Canaria, y forman allí dos planicies, situadas á distinto nivel, ligeramente inclinadas hacia el mar, y cuya uniformidad interrumpen apenas algunos conos de materiales eruptivos.

## I.—PLANICIE SUPERIOR.

Esta planicie se termina en casi toda la longitud del lado que mira al mar por un ribazo escarpado de 80 metros de elevación, al pie del cual llega directamente el oleaje en algunos sitios, mientras que en otros se le yuxtapone la planicie inferior, cuya altura sobre el nivel del Océano sólo en muy contados puntos pasa de 15 metros, y que se extiende con suave declive hasta la línea límite de las altas mareas.

Lo mismo que esta segunda planicie, la superior ofrece un suelo ligeramente inclinado hacia el mar. Así, pues, si partiendo desde las escarpas que la limitan se camina tierra adentro, el terreno va subiendo lenta, pero continuamente, y con tanta mayor rapidez cuanto más se aleja de la costa, hasta que, poco á poco é insensiblemente, la planicie se pierde entre las derivaciones del núcleo montañoso de la isla, el cual, en su punto más elevado, alcanza próximamente una altitud de 2000 metros sobre el Océano.

La estructura geológica del conjunto de sedimentos que forma la planicie superior es fácil de estudiar recorriendo en toda su longitud asequible la escarpa que la limita. En las inmediaciones de la ciudad de Las Palmas se encuentra descubierta la serie siguiente de estratos, enumerada en sentido de arriba á abajo:

- 1.º Capa de marga que cubre uniformemente el suelo, adaptándose á sus ondulaciones, y en discordancia con los estratos infrayacentes más antiguos que ella.

## FORMACIONES DE ORIGEN MARINO

- 2.º Gravas y conglomerados con estratificación bien determinada, en los que falta casi totalmente el elemento calizo, y cuyos cantos rodados proceden de las rocas volcánicas de la isla.
- 3.º Arenisca y marga sabulosa de origen marino, que en ciertos sitios envuelven restos fósiles numerosos y bien conservados. Su espesor llega hasta 10 metros.
- 4.º Banco de caliza amarillenta con espesor variable desde 0<sup>m</sup>,5 hasta un metro.
- 5.º Manto de lava, de fonolita ó de basalto, que en algún sitio llega á desaparecer por completo.
- 6.º Lechos de arena y cantos rodados que alternan con areniscas y conglomerados, todos ellos desprovistos de restos fósiles.
- 7.º Formación submarina muy potente y sin estratificación perceptible de piedra pómez, la cual se explota de continuo al S. de Las Palmas como material de construcción.

Ordinariamente, allí donde se presentan bien desarrolladas las capas de los horizontes 5 y 4, faltan por completo las del 5; y éstas no adquieren gran espesor sino al S. de Las Palmas, tierra adentro, ó sea, á medida que las capas fosilíferas van estrechando lentamente, según puede observarse en los cortes naturales de Los Barrancos.

En cuanto á las capas del horizonte núm. 6, causa verdadera admiración el tamaño enorme de muchos de los cantos rodados que las constituyen, sobre todo al N. del Castillo del Rey. No es raro encontrar allí bloques de lava con las aristas redondeadas y que miden más de tres metros cúbicos. También en las capas del núm. 2 suelen encontrarse bloques muy voluminosos de igual naturaleza, aunque no con tanta frecuencia.

Como yacimientos ricos en fósiles, se hacen notar los alrededores de La Vista y de la Cueva de Mata. La Vista se halla al SO. de la ciudad, sobre una eminencia alargada en forma de lengua de tierra y comprendida entre dos barrancos, que la separan por uno y otro lado de la planicie superior. Tanto las laderas meridionales como las septentrionales de esa altura ofrecen á la investigación del paleontólogo gran abundancia de restos orgánicos. La Cueva de Mata se encuentra al NO. de la capital, en la vertiente N. de otro barranco por donde pasa la carretera que conduce á Aruca.

CAPA DE LITHOTHAMNIUM.—Uno de los detalles estratigráficos más notables que en la Gran Canaria pueden observarse es el que ofrece

el horizonte 4, el cual consta principalmente de cantos rodados de caliza blanco-amarillenta, cuyo diámetro alcanza hasta cuatro centímetros. Como los cantos de esta naturaleza faltan por completo en las demás capas de grava y de conglomerados que forman la meseta del llano superior, es muy de extrañar que ni L. von Buch <sup>(1)</sup> ni Berthelot <sup>(2)</sup> hayan hecho mención especial de ellos en la descripción de esos estratos. Unicamente K. von Fritsch <sup>(3)</sup> parece haber fijado su atención en ellos, á juzgar por la manera como se expresa en los renglones que trascibo á continuación: «.....Sin embargo, dice, ya sea por la intervención de las algas, ya sencillamente por la acción del agua del mar, que en la proximidad de las costas abandona por evaporación parte del ácido carbónico que contiene, hay también lugar á la formación de la caliza, como lo demuestran los trozos de esta roca de color anteaado y con restos de moluscos hoy vivientes que se ven allí arrojados tierra adentro por el oleaje, principalmente al pie del pico de La Caldereta, junto á Santa Cruz de Las Palmas, y en muchos sitios de la costa de la Gomera. Estos depósitos recientes de caliza son idénticos, juzgando por sus caracteres, á los de igual naturaleza que se encuentran intercalados en el conglomerado de Las Palmas y en el de Fuerte Ventura, y que contienen en su interior conchas fósiles de la época terciaria.»

Disintiendo de la manera de ver de K. von Fritsch, yo opino que esos trozos de caliza de color anteaado fueron primitivamente nódulos de *Lithothamnium* ó *Lithophyllum*, los cuales han conservado en parte el color que adornaba á esos cuerpos orgánicos en estado viviente. Tal interpretación está plenamente justificada por lo que se refiere á los guijarros calizos terciarios de Las Palmas, pues en su sección transversal, y observados á simple vista, muestran la estructura en capas concéntricas depositadas alrededor de un cuerpo extraño, que es propia de esas algas calizas; reconociéndose además en ellos, con ayuda del microscopio, la textura celular característica de dichos seres vegetales. Muchos de esos cantos calizos que han sido poco desgastados durante su transporte, muestran todavía las inserciones de las ramas, y además, en el manto de arena que cubre á los bancos del conglomerado calizo, suelen encontrarse algunos nódulos aislados en

(1) *Physikalische Beschreibung der Canarischen Inseln*: Berlín, 1825.

(2) *Histoire naturelle des Îles Canaries*: Paris, tomo II, 1859.

(3) *Geologische Beschreibung der Insel Tenerife*: Winterthur, 1868, pág. 428.

tan buen estado de conservación, que desde luego, á juzgar por su forma exterior, deben referirse sin género de duda al *Lith. racemus*, hoy todavía viviente.

Otros muchos cuerpos comparten con los nódulos de *Lithothamnium* la constitución de aquel banco calizo, como son cantos más ó menos redondeados de rocas volcánicas, conchas completas ó rotas de bivalvos y gasterópodos, dientes de peces, colonias de briozoarios, etc. Frecuentemente se encuentran también entre los nódulos de las referidas algas, y aun adheridos á los mismos, tubos gruesos correspondientes á un gasterópodo de forma sumamente curiosa, el cual parece constituir un género nuevo, y cuyos restos se encuentran exclusivamente en dicho banco. Entre estos elementos más gruesos, se ve diseminada una arena tenue de la misma naturaleza que la arena marina que cubre en ciertos sitios la superficie del suelo. El conjunto, cimentado por una substancia caliza bastante sólida y de



Fig. 1.

estructura cristalina, adquiere á veces la consistencia de roca dura, y á veces también la de una masa simplemente apelmazada, presentando así más ó menos marcada la estructura de un verdadero conglomerado.

En nuestros días se está originando una formación de esa misma especie á lo largo de la costa de la Gran Canaria. La figura 1 representa un depósito de arena y cantos rodados [II] situado al nivel de las altas mareas en la playa de La Luz, el cual depósito descansa sobre un conglomerado mioceno [I], y está á su vez cubierto por una delgada capa de margas [III]. Este yacimiento se encuentra cuajado de nódulos de *Lithothamnium* y de *Lithophilum* de hasta 4 y 10 centímetros de diámetro respectivamente. Muchos de ellos están ya redondeados por completo; otros, por el contrario, conservan todavía las bases de sus ramificaciones, viéndose esparcidos entre ellos algunos corpúsculos cuyo tamaño rara vez iguala

al de una lenteja, y que representan trozos de sus ramas partidas y desgastadas. Como es natural, mezclados con esos elementos, se encuentran también granos de arena y restos de diversos animales. Únicamente falta el cemento calizo para hacer de este depósito una roca enteramente igual á los bancos de caliza miocena.

## II.—PLANICIE INFERIOR.

Esta segunda planicie, situada á un nivel más bajo y delante de la primera, comprende el suelo sobre que asienta la ciudad de Las Palmas, y sirve de enlace entre la superior y el promontorio denominado la Isleta, constituido por rocas volcánicas, el cual se eleva al norte de la ciudad, y queda convertido de ese modo en una espe-



Fig. 2.

cie de península. En el sitio de unión de la base de la Isleta con la planicie inferior, se extiende una costa baja y cubierta frecuentemente por dunas, la cual recibe el nombre de playa de *La Luz* en su porción oriental, y del *Confital* en su extremo NO.

Esta planicie ha sido formada por la acción demoledora de las aguas, que en una longitud de muchos centenares de metros han socavado y desrubiado las capas miocenas de la meseta superior [I], por cima del nivel medio del Océano.

En esta parte de la costa, según puede observarse al sur de Las Palmas durante las bajas mareas, sirve de asiento á la planicie inferior un banco de fonolita, y al norte de la misma ciudad un conglomerado mioceno muy consistente. Sobre ellos se ha depositado en la época actual una capa relativamente delgada de arena y guijo, cubriendo en casi toda su extensión el suelo firme, que probablemente va ganando altura á medida que avanza tierra adentro. Es

seguro que el mar en tiempos no muy remotos llegaba á mayor altura que actualmente y bañaba la base de la meseta superior, habiendo depositado al pie de la misma los sedimentos que hoy aparecen en seco. Bajo la planicie de esa meseta, en el talud que la limita, se practicó hace años, detrás de la posesión de Santa Catalina al norte de Las Palmas, una excavación en zanja, con la esperanza, que resultó defraudada, de alumbrar un manantial de agua en los materiales miocenos. Para ello fué preciso atravesar primero la masa de derrubios que se extiende uniformemente y con regularidad al pie del talud. Debajo de esa masa, cuyo espesor no es muy considerable y en la que se descubrieron muchas conchas del género *Helix*, apareció una zona de conglomerados y areniscas \*\*, muy abundante en restos fósiles, pero situada 50 metros más baja que las capas miocenas próximas \*. Esa zona se halla yuxtapuesta y á continuación de los conglomerados sin fósiles de la meseta superior; y tanto esta circunstancia como los restos orgánicos que contiene, inducen á considerarla como un representante de la formación pleistocena. Ch. Lyell observó también esta misma zona, aun cuando en otro sitio distinto, pues hace constar que se halla situada á 35 pies sobre el mar y á 150 de distancia del litoral, mientras que el sitio á que yo me refiero se encuentra á doble altura y casi diez veces más lejano de la costa.

También estas capas pleistocenas muestran señales de haber sufrido en una extensión considerable la acción de los agentes exteriores, con lo cual se han originado las margas y arenas sueltas, que cubren el suelo del llano inferior. Más adelante, y con otro motivo, llamaré la atención acerca de este depósito de origen reciente y cuya formación continúa aún en la actualidad.

a).—ROCA IMPROPIAMENTE LLAMADA OOLITA DE LA GRAN CANARIA.

L. von Buch (l. c., pág. 258) dice así en su Descripción de la isla de la Gran Canaria: «El viento alisio que incesantemente y con gran violencia sopla durante el estío, arrastra las partículas más diminutas de las conchas trituradas, á la vez que granos de traquita y de basalto, redondeados por la acción continuada del oleaje, y los transporta por encima del pequeño istmo de Guanarteme, que une la Is-

leta con el resto de la Gran Canaria, depositándolos después al otro lado en forma de dunas, las cuales llegan hasta 30 ó 40 pies de altura, y hacen recordar á las que se ven actualmente en ciertos parajes de las costas septentrionales de Alemania. Detrás de las dunas no se hace sentir ya la acción del viento; las olas remueven allí incesantemente la arena, y el agua las traba en una masa apelmazada que durante el reflujo se cuarteja y desmorona. El agua del mar adquiere allí la mayor parte del año una temperatura que no baja de 20° R., y con ella la facilidad de disolver mecánicamente las partículas calizas que retiene en suspensión, quedando así en condiciones de volver á precipitar después el carbonato cálcico en forma concrecionada, particularmente en aquellos sitios donde la acción del viento no es demasiado violenta para estorbar la formación de tales depósitos.»

De este modo explica L. von Buch el origen de una roca que la industria utiliza para fabricar las piedras de filtro, y cuyos caracteres describe el mismo autor del modo siguiente:

«Examinada á la ligera esta roca, puede muy bien confundirse con una caliza oolítica. La mayor parte de los granos que la componen son redondeados, tienen exteriormente el aspecto de la caliza y encierran en su interior un núcleo, tanto más perceptible á simple vista, cuanto que de ordinario es un pequeño grano de color más obscuro de basalto ó de traquita. Con frecuencia se observa también que ese núcleo es un trocito de la concha de algún molusco. Otros trozos mayores de traquita y de basalto, completamente desnudos y sin envoltura caliza, que se interpolan entre los elementos anteriores, determinan, á causa de su forma angulosa, los poros que dan á la roca el carácter del filtro, y sin los cuales ésta ofrecería indudablemente la misma estructura que las oolitas. Yo al menos debo declarar que desde que examiné el modo de formación de esta piedra de filtro, no puedo explicarme la de las oolitas del terreno jurásico sino como resultado de la agitación continuada de trozos de concha en el agua calentada á cierta temperatura, y tampoco me cabe duda de que todos los depósitos oolíticos que se forman actualmente sobre los bancos de coral en la zona tórrida pueden originarse de esa misma manera.»

Berthelot (l. c., pág. 364), tratando de este mismo asunto catorce años más tarde, se expresa en los términos siguientes: «Rocas oolíticas, tan bien caracterizadas como las del Jura, las de Caen en Normandía y las de Bath en Inglaterra, se forman diariamente sobre las

playas de la Gran Canaria.... El fenómeno tiene lugar en los sitios de esas playas sometidos constantemente á la acción de los vientos alisios....» Tal explicación, como se ve, concuerda con la de Buch, salvo que éste advierte en la porosidad de la roca de Canarias un carácter que le distingue notablemente de las oolitas propiamente dichas, mientras que Berthelot guarda silencio respecto de ese punto.

También K. von Fritsch <sup>(1)</sup> se ocupó de esta misma cuestión en el año 1867. «En algunos bancos, dice, sobre todo en los situados al nivel del mar, la arena de las dunas ha llegado á convertirse en una caliza oolítica, roca cuya formación continúa en nuestros días. Una parte de esa arena procede de las areniscas calíferas coherentes que asoman en pequeños arrecifes á uno y otro lado del istmo. Estas areniscas, constituidas por trocitos de conchas y granillos de color obscuro, resultado de la desagregación de las rocas volcánicas, suministran el material más apreciado para piedra de filtro.» Pero un año después ha dado el mismo autor <sup>(2)</sup> una explicación más detallada, de la que literalmente copiamos: «De este modo llegan á transformarse las dunas de arena calífera en calizas consistentes, de las cuales algunos lechos conservan todavía el aspecto arenáceo, mientras que otros, por el predominio de los granos calizos, recuerdan á la oolita;» palabras que dejan ya traslucir una diferencia esencial entre la roca antedicha y la verdadera oolita.

Observando sobre el terreno la caliza oolítica en cuestión, hemos podido reconocer que las condiciones de su yacimiento son como aparecen representadas en la figura 5, cuyos signos se corresponden exactamente con los que llevan las otras figuras anteriores. El depósito indicado en dicha figura con el signo II constituye la base, y está formada por arena marina mezclada con restos de algas y fragmentos de conchas más ó menos voluminosos. Los granos de esa arena son de augita, de olivino, de feldespatos y de otros minerales, á que se agregan algunos cantos rodados de caliza, de origen zoógeno. Tierra adentro, dicha capa de arena está cubierta por otra (III) de marga terrosa pardo-amarillenta y bastante consistente, la cual se encuentra salpicada de conchas terrestres de especies extinguidas correspon-

(1) K. von Fritsch, *Reisebilder von den Canarischen Inseln*. Pettermanns, *Geogr. Mitth.* Cuaderno 22, 1887, pág. 23.

(2) K. von Fritsch. y W. Reiss, *Geol. Beschr. der Inseln Tenerife*, 1868, pág. 427.

dientes á los géneros *Helix*, *Pupa* y *Cyclostoma*. En este nuevo depósito únicamente se encuentran diseminadas algunas conchas marinas más ó menos desgastadas <sup>(1)</sup>. Del lado del mar se ven asomar las cabezas de los bancos de arenisca (I), ligeramente inclinados, y sobresaliendo apenas de entre las olas que los bañan. La arena suelta y continuamente agitada por el viento que forma las dunas (IV), es arrastrada desde la parte noroeste al impulso del alisio y de la brisa marina por encima de los sedimentos más antiguos. De ese modo la masa principal de las arenas va avanzando hacia el interior de la tierra firme, y sólo una pequeña parte, la más próxima al litoral, vuelve de nuevo al mar, donde toma una parte muy principal en la formación incesante de la referida arenisca.

Si de los crestones de esta roca, únicamente accesibles durante la baja marea y de ordinario cubiertos en la superficie de numerosos tubos de sérpula, se intenta arrancar un trozo con el martillo, llama

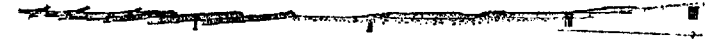


Fig. 3.

desde luego la atención su escasa coherencia. Basta simplemente la presión de la mano para desmoronarla por completo. Los granos que la componen son de la misma naturaleza y magnitud que los de la arena de las dunas, diferenciándose por lo tanto notablemente de la arena de procedencia marina (II). Su diámetro excede rara vez de un milímetro, siendo ordinariamente aún más pequeños. Consisten en partículas pequeñas de basalto negro y fonolita verdosa, feldespatos de color claro, augita negra, olivino amarillo claro, titanita y granos redondeados de un mineral pardo rojizo, juntamente con trozos

(1) Entre las conchas de gasterópodos de origen marino suelen encontrarse en este mismo yacimiento otras de *Helix*, que debieron quedar abandonados en la orilla al retirarse las aguas durante las bajas mareas. Yo conservo una de *Helix malleata*, dentro de la cual se ve todavía un crustáceo de la especie vulgarmente conocida con el nombre de *Ermitaño*, el cual sin duda la eligió para habitación suya, y fué después arrastrado con ella por las aguas del mar.

menudos de conchas calizas que se hacen notar por sus tintas claras, y entre los que se encuentran también algunos carapachos incompletos de foraminíferos. Entre todos estos elementos se interpone, á modo de cemento, un polvillo de naturaleza mineral, muy fino, de color claro, pero sin coherencia alguna, razón por la cual la roca se desagrega tan fácilmente.

Examinando al microscopio una pequeña porción de arenisca desmenuzada, se ve que ese polvillo está formado de diminutos granos calcáreos, cuyo diámetro oscila entre 1 y 7 milésimas de milímetro, y que se disuelven rápidamente en ácido clorhídrico, con desprendimiento de burbujas de gas. Dichos granos están adheridos á los granos más gruesos de arena; pero añadiendo agua, una gran parte de aquéllos se separa fácilmente, mientras que otra parte queda sin desprenderse, resultando así que los granos oscuros de la augita aparecen como salpicados de los de caliza, mucho más pequeños y que se distinguen por su brillo y color claro. Después de la disolución total del carbonato cálcico en ácido clorhídrico, se descubren junto á los granos de silicato unas escamas ó películas muy tenues, dispuestas sin orden apreciable, las cuales sólo aparecen muy débilmente iluminadas cuando se las observa á través de los nicoles cruzados, y que ofrecen el aspecto de un tejido celular previamente macerado. Aun con el auxilio de una lente sencilla, pueden observarse trocitos algo mayores de ese mismo tejido celular, que con bastante frecuencia se ven interpuestos entre los granos más gruesos de arena.

La arenisca extraída de mayor profundidad y que por su situación está cubierta constantemente por el agua del mar, se presenta más coherente, y esta variedad es la única que se utiliza como piedra de filtro. Ella es también la que ofrece el aspecto oolítico, á causa de que cada uno de los granos de arena que la forman está envuelto más ó menos completamente por una cubierta caliza de color lechoso y del grueso de una hoja de papel. (Fig. 4.) En los puntos de contacto mutuo de los granos de arena así revestidos, las cubiertas calcáreas de éstos aparecen como soldadas entre sí, originándose de ese modo una malla ó red de celdillas en el interior de la masa de la roca. Como los granos de arena, á pesar de tener sus aristas desgastadas, no son completamente redondos, dejan entre sí pequeños espacios irregulares, que nunca llegan á rellenarse del todo por el crecimiento de las cubiertas calcáreas, y por consiguiente, la malla que éstas

forman presenta en conjunto dos clases de celdillas: unas mayores, que contienen los granos de arena, y otras más pequeñas, que comunican entre sí, permaneciendo siempre en hueco, y á las cuales debe la roca la porosidad que la hace servible como piedra de filtro. Arrancando con cuidado uno de los granos de arena, casi siempre queda adherida á la roca una parte de su envolvente calcárea, la cual, en cierto modo, representa la impresión negativa, ó sea el molde del grano arrancado.

La roca de que tratamos se diferencia además claramente de la verdadera oolita por su aspecto exterior. Ninguno de los granos que la componen, aun estando provistos de su cubierta caliza, son redondos del todo. Por otra parte, la forma irregular y casi siempre angulosa de esos mismos granos, no queda nunca completamente disimulada por el revestimiento, siempre muy tenue y á menudo incompleto, de modo que deja al descubierto el grano de arena en al-



Fig. 4.

(Aumento de 10 diámetros.)

gunos sitios. Además, las cubiertas calizas no tienen gran consistencia, ni están fuertemente adheridas á los granos respectivos. Con ayuda de la punta de un cuchillo se consigue, sin que se note la más pequeña resistencia, desprender la de cualquiera de ellos con igual facilidad que si se tratara de una capita de jabón. Su masa, tratada por el agua, se desagrega rápidamente, y con el microscopio se observan en ella granillos de polvo calcáreo y diminutas partículas de tejido orgánico, á la vez que otros granos más gruesos (3 céntimos de milímetro) de augita, olivino y titanita, todos iguales á los que constituyen el cemento de la arenisca friable antes mencionada.

En aquellos puntos donde han quedado envueltos dentro de la roca trocitos de naturaleza orgánica y de magnitud bastante para ser perceptibles con ayuda de una lente sencilla, se observa que el polvo calizo está fuertemente pegado á los mismos. En una agrupación de células vegetales (las células tenían hasta 0,2 mm. de largo y 1 mm.

de ancho) lo hemos observado tan adherido y coherente, que ni por la acción del agua, ni por la presión ejercida con el cubre-objetos, ni con la ayuda de una aguja, llegaba á separarse. Únicamente el ácido clorhídrico lo disolvía rápidamente. De aquí se deduce que la mezcla de materias orgánicas diseminadas en estado microscópico, es lo que principalmente debe contribuir á hacer coherentes las cubiertas calizas de los granos de arenisca, dando así consistencia á la masa total de la roca.

Esta, pues, no puede recibir otra denominación que la de *arenisca porosa*, en razón á que el polvillo y la materia orgánica que de ella hacen parte, no rellenan por completo los intersticios que median entre los granos de arena, sino que se limitan á revestir éstos de una tenue película. Por otro lado, sus elementos no ofrecen ni la estructura fajeada concéntrica ni la radiada, y bajo este concepto no puede equipararse á las oolitas, mediando además la circunstancia de que esos elementos no son *autigenos* y si *alotigenos*. El cemento, esencialmente calizo, no es originado por precipitación del carbonato cálcico que contiene disuelto el agua marina, sino que ha sido arrastrado hasta el mar en estado de polvo fino juntamente con la arena de las dunas; y una vez allí, y mediante la presión del agua, agitada sólo débilmente á cierta profundidad, se ha mezclado con diversas materias de procedencia orgánica, adhiriéndose después á los granos de arena de las dunas, á los que sirve en cierto modo de materia aglutinante; mientras que en los puntos próximos á la superficie del mar, donde la presión puede considerarse como nula, y el oleaje se hace sentir con intensidad, nunca llega á constituir verdaderas envolturas calcáreas, conservando por tanto el carácter de polvo incoherente.

#### b).—MARGA Y CALIZA DE LAS ESTEPAS.

El precitado polvo calcáreo, compañero inseparable de la arena de las dunas, no ha sido hasta ahora objeto de un estudio detenido. K. von Fristch se limita simplemente á mencionarlo, y Hartung, que se ocupó con algún detalle de las formaciones calizas y margosas en las islas Canarias y en la de La Madera, parece no haber llegado á reconocerlo.

El viento, que arrastra tierra adentro la arena de las dunas, sólo transporta consigo desde el litoral aquellos granos cuyo peso no basta á contrarrestar su fuerza impulsiva. El diámetro de esos granos no excede ordinariamente, en la inmediación de Las Palmas, de un milímetro. La fuerza del viento decrece progresivamente tierra adentro, á causa del rozamiento con la superficie del suelo, por cuya razón la arena sólo llega á extenderse en una zona de anchura limitada. Al mismo tiempo, y por causa de la configuración de la costa, la corriente aérea tiene forzosamente que seguir una marcha ascensional faldeando los declives del terreno. Así se ve que en Las Piletas la arena de las dunas alcanza en el sentido de la pendiente una altura de 60 metros. Se comprende bien que los granos de arena más diminutos, únicos que deben considerarse realmente como polvo, han de ser arrastrados con más facilidad y transportados á mayor altura que los granos gruesos, esparciéndose de consiguiente en un área más extensa. Aun en ciertos sitios donde por ser poca la fuerza del viento, ó desfavorables las condiciones locales, no há lugar á la formación de dunas, hemos encontrado á menudo el polvillo calizo esparcido con bastante profusión. El modo como se difunde ese polvillo ha sorprendido á todos los que lo han observado, debiéndose á Hartung <sup>(1)</sup> las noticias más detalladas que de él se han publicado hasta ahora. «Estos depósitos calizos superficiales, dice el mencionado geólogo, alcanzan en las zonas costeras más bajas un espesor de dos á ocho pies, mientras que en los declives rápidos ascendentes sólo adquieren muy escaso desarrollo. Según van ganando en altitud, pierden gradualmente en espesor, hasta que desaparecen por completo, y sólo excepcionalmente, y bajo determinadas circunstancias, como sucede por ejemplo junto á la costa de La Villa en Fuerte Ventura, avanzan sin interrupción hasta la cima.»

Es muy de notar que Hartung no admite relación alguna entre esos depósitos y la arena de las dunas, sino que, siguiendo las inspiraciones de Lyell, trata de explicar su origen, según hacen ver los párrafos siguientes que de ese autor transcribimos, por la descomposición de los basaltos calíferos que constituyen en parte el suelo de estas islas.

(1) G. Hartung, *Geolog. Beschreibung der Insel Madeira, Porto Santo: Leipzig, 1864, pág. 168.* Véase también Hartung, *Die Azoren: Leipzig, 1864, págs. 295 á 304.*

«A medida que avanza la descomposición, la roca, que en un principio se desmorona más bien que se descompone químicamente, acaba por desagregarse del todo, y la cal que contiene es disuelta por las aguas pluviales, que después, al evaporarse, vuelven á depositarla al estado de carbonato cálcico..... La costra calcárea así formada, se desagrega igualmente poco á poco en la superficie, y los productos de su descomposición, así como los de procedencia volcánica, son arrastrados por las aguas atmosféricas en sentido de la pendiente á los sitios bajos y descubiertos, donde se detienen en su mayor parte; volviendo la caliza así disuelta á depositarse nuevamente, merced á la rápida evaporación del agua bajo la influencia del calor solar propio de los climas tropicales.»

Según esta manera de ver, el carbonato cálcico debería originarse principalmente en las regiones montuosas y frecuentadas por las nieblas, y ser arrastrado desde allí hacia la zona costera por las aguas llovedizas. Si así fuera realmente, en la Gran Canaria, en Tenerife y en la isla de La Madera, que poseen grandes montes cubiertos de bosques y muy favorecidos por las lluvias, deberían ofrecer gran desarrollo los depósitos calcáreos, mientras que á la inversa, en Fuerte Ventura y en la isla de Lanzarote, donde no media esa circunstancia y más bien se hace sentir la escasez de lluvias, serían muy poco importantes. Pero precisamente sucede todo lo contrario, y desde hace algunos años, de estas dos últimas islas se vienen exportando cantidades considerables de caliza á las demás islas del Archipiélago canario, donde escasea de tal modo, que ni siquiera alcanza á suministrar el material necesario para la fabricación de cal viva.

Pero la explicación dada por Hartung y Lyell de estos depósitos calizos es totalmente inadmisible en lo que respecta á los de Las Palmas en la Gran Canaria, donde se extienden sobre las dos planicies antes mencionadas, una y otra muy distantes de la zona de bosques, y á cuya superficie casi nunca llegan las aguas y arroyadas que escurren de la región montañosa.

Casi en todos los sitios donde el cultivo agrícola no ha modificado la naturaleza primitiva del suelo, esa doble planicie se presenta cubierta de un manto superficial que llega cuando más á un metro de espesor, constituido por una marga terrosa fina y de color blanco amarillento. Esta marga, por su aspecto uniforme y por su escasa coherencia, que hace muy difícil apelmazarla con la sola

presión de la mano, tiene gran parecido con el *Löss* de Alemania. En algunos sitios, particularmente en el llano inferior, y más todavía en La Isleta, envuelve numerosas conchas de gasterópodos terrestres (*Helix malleata*, Fer.; *H. pisana*, Müller; *H. plicaria*, Lam.; *Cyclostoma canariensis*, Pupa), que en otros, y sobre todo en algunos del llano superior, llegan á faltar por completo. No se encuentran en ella las concreciones calizas redondeadas, que suelen ser frecuentes en el *Löss* de nuestro país; pero, en cambio, tampoco es raro verla en la superficie transformada en una costra delgada de caliza muy dura, cuyos fragmentos producen al pisarlos el mismo sonido que si fueran de vajilla quebrada.

El microscopio demuestra que esta marga está compuesta de pequenísimos granos de caliza, que tienen cuando más 5 centésimas de milímetro, á los cuales se asocian otros, de hasta 50 centésimas, de minerales silicatados procedentes de las rocas volcánicas, y también, con relativa frecuencia, escamitas y películas de tejido vegetal. En nada, pues, se diferencia este polvo calizo del que forma parte de la arenisca submarina utilizada como piedra de filtro. No puede menos de reconocerse que uno y otro son el polvillo mismo de las dunas, el cual es arrastrado alternativamente unas veces tierra adentro y otras hacia el mar. La hipótesis de un transporte del carbonato cálcico procedente de la descomposición del basalto desde la zona montañosa de la isla hasta las planicies bajas y próximas al litoral, es en este caso completamente inadmisible. El agua superficial que de allí escurre se halla confinada exclusivamente en unos cuantos barrancos estrechos y profundos que surcan el suelo. Ni una sola gota llega hasta la superficie de los llanos sobre que se extiende la referida capa de margas, y aun la presencia en los referidos barrancos de agua corriente puede considerarse como un hecho excepcional. La fisonomía especial de esta zona de la isla es enteramente la de una estepa. No hay allí manantiales y arroyos de régimen constante, y los días lluviosos son muy contados y sobrevienen principalmente en la época de invierno. La cantidad de lluvia que cae en cada vez es de escasa importancia, y por lo regular se desprende en bruscos chubascos, de forma que no tiene tiempo bastante para penetrar en el manto margoso, de ordinario seco y endurecido. Así es que el agua llovida se acumula rápidamente en la profundidad de los barrancos ó se pierde por evaporación sobre el suelo de la estepa, apenas sin calarlo. En ese suelo no se encuen-



tran tupidos mantos de vegetación, y únicamente se ven esparcidos sobre él algunos rodales de Euforbiáceas, Estaticáceas, Tamariscíneas, Compuestas, etc., constituidos todos ellos por especies de follaje caduco, y cuyos tallos y hojas, marcadamente jugosos, se acomodan bien á la falta persistente de la humedad atmosférica. Constituyen, pues, una verdadera flora de estepas, y no visten, sino incompletamente en algunos sitios, el suelo blanquecino sobre que se estacionan. El polvillo arrastrado hasta allí, aunque siempre en pequeñas cantidades, por el viento del mar (ya sea el alisio del NO., ya la brisa diurna), que sopla con gran regularidad, encuentra entre las plantas espacio suficiente para depositarse, y de este modo de un año para otro va elevando lentamente el nivel del suelo. Las vegetales que mueren suministran con abundancia, especialmente á expensas de sus órganos subterráneos, la materia orgánica que con la ayuda del microscopio puede reconocerse en el manto margoso, aparte de las diminutas fibrillas huecas que lo atraviesan, y que son perceptibles á simple vista.

En los sitios donde el polvillo de las dunas se ha depositado directamente sobre el banco de cantos rodados del llano superior, se observa á menudo que ha penetrado dentro de él hasta una profundidad mayor de un metro (fig. 5). Algunos cantos rodados aparecen además cubiertos de una costra delgada de lodo calizo, cuyo aspecto es exactamente igual al que se adhiere al calzado cuando se anda en tiempo húmedo por un camino embarrado. Es incontestable que las aguas que durante la estación lluviosa caen en abundancia sobre esta comarca, tan falta de ellas en las demás épocas del año, se infiltran á través de la capa superficial de marga, y arrastran consigo una parte del polvillo calizo hasta la zona de guijarros infrapuesta.

Simultáneamente con la infiltración de las aguas atmosféricas en la capa de ese polvillo, debe tener lugar también una acción química. El agua de lluvia, más ó menos cargada siempre de ácido carbónico, disuelve cada vez una pequeña porción del referido polvillo, y sin penetrar á gran profundidad en el suelo, de suyo incoherente, y caldeado además por la acción solar, se evapora con rapidez, de modo que la caliza disuelta vuelve de nuevo á depositarse, ya con estructura compacta, en el manto mismo de marga. Así se explica fácilmente por qué ese manto margoso superficial análogo al *Löss* de nuestro país, aparece con frecuencia cubierto de una costra calcárea más ó menos gruesa y de aspecto concrecionado, ó por qué

también se encuentran costras análogas y muy someras dentro de ese mismo manto de *Löss*. Los depósitos calizos de esa manera originados contribuyen á hacer más extremada la esterilidad habitual del suelo de la estepa. Sobre ellos efectivamente se hace imposible el desarrollo de casi toda especie de plantas; y como por otra parte el viento arrastra continuamente nuevas porciones de polvillo sobre la costra caliza recién formada, ésta se encuentra así en disposición de poder ir creciendo en sentido ascendente, pues el agua de lluvia, atravesando el polvillo recién depositado, vuelve á abandonar por evaporación la caliza que á su paso por él disuelve. La forma de

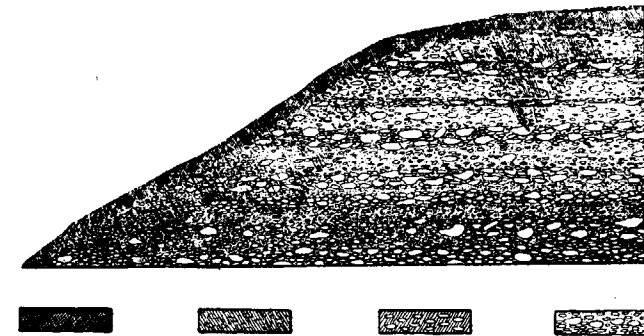


Fig. 5.

esos sedimentos concrecionados de caliza varía naturalmente con las condiciones del suelo y con otra porción de circunstancias que pueden favorecer su depósito. Según parece, las raicillas más profundas de los vegetales contribuyen poderosamente á su desarrollo, sea porque hacen más expedito el paso del agua, sea también porque facilitan la disolución y precipitación del carbonato cálcico.

En Las Palmas esa variedad de caliza presenta muy poco desarrollo, como corresponde á la exigua extensión que allí alcanza el suelo de la estepa; pero, en cambio, adquiere gran espesor é importancia en Lanzarote y en Fuerte Ventura. Según la explicación que precede, se la puede considerar también aquí como un depósito concrecionado que se origina en la superficie de los llanos á expensas del

polvillo de las dunas, y al cual por esa razón cuadra bien el nombre de *caliza de las estepas*.

Por regla general, en todas las estepas calizas parece existir esa formación especial, sobre la que hasta ahora se ha fijado poco la atención de los geólogos. En las extensas llanuras de Argelia y de Túnez se manifiesta casi por todas partes. Con una continuidad admirable se la observa á lo largo de las líneas férreas que cruzan la estepa argelina, ya formando directamente la superficie del suelo, ya cubierta por una capa de tierra de hasta un pie de espesor: en unos sitios constituye sólo depósitos sumamente delgados y discontinuos, mientras que en otros forma verdaderas capas de muchos pies de grueso. En los parajes donde alcanza espesor bastante, los indígenas acostumbran á excavar la tierra incoherente por bajo de la caliza, para procurarse albergues que les resguarden contra el viento cuando acampan durante la noche.

La explicación referente al origen de esa caliza en las islas Canarias conviene asimismo á la del Norte de Africa. Sobre la potente masa de arena y gravas que cubren é igualan el suelo de las depresiones que median entre sus altas cordilleras, se encuentra también un polvillo calizo, el cual ha sido hasta allí arrastrado por el viento. Cierto es que ese polvillo no puede suponerse procedente de las dunas, porque éstas no tienen sino muy escasa importancia en la estepa argelina; pero de todos modos el viento es también aquí el que separa, según su peso específico, los elementos de los aluviones, dejando el polvo más fino en la superficie. Este polvillo superficial de la estepa es después influenciado por las aguas atmosféricas, de igual modo que hemos visto sucede en la Gran Canaria. La explicación que Pomel <sup>(1)</sup> ha pretendido dar de esta formación en Túnez, me parece incompleta; pues nada dice acerca de cuál sea la procedencia del agua, que él supone asciende en virtud de la fuerza de capilaridad, y que al evaporarse en la superficie deposita el carbonato cálcico.

Las mencionadas costras de caliza pueden originarse también sobre la arena misma de las dunas. Cerca de Orán, en los acantilados de la costa, se ven algunas de ellas enclavadas en las potentes masas de arena que se sobreponen allí á las margas grises pliocenas, muy

(1) A. Pomel, *Géologie de la Petite Syrte et de la région des Chotes tunisiens*. Bulletin Soc. géol. France, III, tomo VI, 1877, pág. 227.

abundantes en restos de foraminíferos, las cuales masas han perdido desde hace algún tiempo el carácter de verdaderas dunas, á causa de encontrarse protegidas de la acción del viento por una de esas costras calizas que las cubren superficialmente.

La serie de sedimentos que allí aparecen visibles, en sentido de arriba abajo, es la siguiente:

- 0<sup>m</sup>,5 de caliza concrecionada.
  - 4<sup>m</sup>,0 de arena de dunas con algunas conchas de *Helix*.
  - 0<sup>m</sup>,3 de caliza concrecionada.
  - 4<sup>m</sup>,0 de arena de dunas sin conchas de *Helix*.
  - 2<sup>m</sup>,0 de caliza concrecionada con mezcla de arena.
  - 4<sup>m</sup>,0 de arena de dunas con conchas de *Helix*.
  - 9<sup>m</sup>,0 de arena de dunas sin conchas de *Helix*.
  - 5<sup>m</sup>,0 de caliza compacta de origen marino.
  - 50<sup>m</sup>,0 de marga gris muy abundante en restos de foraminíferos.
- 
- 58<sup>m</sup>,60
- 

Esos distintos horizontes calizos corresponden, sin duda, á otras tantas posiciones sucesivas del suelo movedizo de la costa, y vienen á representar, por decirlo así, en estado fósil lo que en la estepa de la Gran Canaria puede observarse todavía vigente.

#### DEDUCCIONES

Los datos que dejamos consignados conducen á las siguientes deducciones:

1.º Los sedimentos miocenos que forman la planicie superior se han depositado á lo largo de una costa formada por materiales volcánicos y á muy escasa profundidad bajo el nivel del Océano. La circunstancia de que en su composición predominen cantos rodados muy voluminosos, la falta casi completa de limo fino, la presencia del *Lithothamnium racemus*, especie de alga que en el Golfo de Nápoles vegeta principalmente entre los 50 y 60 metros dentro del agua, y, por último, el carácter de la fauna fósil que encierran, la cual será

objeto de estudio en la segunda parte de este trabajo, hacen suponer que aquella profundidad era bastante menor de 100 metros.

2.<sup>a</sup> La emersión de esos sedimentos no fué acompañada de una variación sensible en la posición primitivamente horizontal de los mismos, y más bien se la debe suponer relacionada con un avance de la costa en una longitud algo mayor de 100 metros. Tuvo lugar después una denudación del suelo así emergido, y con sus derrubios arrastrados al mar se originó un alto fondo de cerca de 70 metros de profundidad, sobre el cual vinieron á depositarse otros sedimentos marinos durante el periodo diluvial. Estos á su vez, por causa de una nueva variación de la línea de costa, quedaron convertidos también en tierra firme.

3.<sup>a</sup> Si desde la base de los depósitos diluviales de Santa Catalina se imagina una línea recta que vaya á terminar en la orilla del mar, y desde aquí otra á lo largo del fondo submarino hasta 100 brazas de profundidad, las dos tendrán próximamente igual inclinación respecto del horizonte. Es, por lo tanto, muy probable que la planicie inferior y la zona del suelo submarino inmediata á la costa sean sencillamente resultado de la acción de las aguas oceánicas.

4.<sup>a</sup> Es muy difícil el decidir, teniendo en cuenta únicamente lo que se observa en la Gran Canaria, si la emersión de los sedimentos de origen marino fué ocasionada por el levantamiento del fondo del Océano, ó por un descenso del nivel de este último, ó ya también por ambas causas á la vez; aun cuando la invariabilidad que parecen haber conservado en su disposición los estratos y la circunstancia de que los sedimentos de formación más moderna se encuentran situados precisamente á un nivel inferior al de los más antiguos, deciden en favor de un descenso de la superficie del mar.

Mas si á la vez que en las Canarias fijamos nuestra atención en las islas Azores y en la de La Madera, tan íntimamente relacionadas con aquéllas, esa última conclusión aparece demostrada con entera evidencia. En efecto, según resulta de las minuciosas investigaciones de Mayer-Eymar, los sedimentos marinos de Santa María, en las Azores, y los de San Vicente y Porto Santo, en la isla de La Madera, corresponden al horizonte medio del periodo mioceno, y son contemporáneos por lo tanto de los que forman la planicie superior de la Gran Canaria, como lo prueban las especies fósiles en ellos recogidas, y cuya descripción se expondrá en las páginas siguientes. Dichos sedimentos son, lo mismo que estos otros, de formación costera, y

parecen haberse depositado próximamente á igual profundidad. Únicamente los que se ven en Ilheo de Baixo, en Porto Santo, podrían, por la relativa frecuencia con que en ellos se encuentran restos de coralarios, ofrecer alguna duda respecto á esa última circunstancia, si por otra parte la presencia en los mismos de especies fósiles de los géneros *Cypræa* y *Calyptræa* no demostrara de un modo concluyente que su depósito tuvo también lugar en aguas poco profundas.

Esos sedimentos, todos ellos sincrónicos y que debieron constituirse en una misma zona bajo el nivel del Océano, se encuentran hoy sin embargo á altitudes muy variables, comprendidas entre 0 y 400 metros. Sus estratos han conservado la primitiva posición horizontal, excepto en la Ponta da Papageio, en Santa María, donde muestran una inclinación de 22°; pero de todos modos, la diferente altitud á que hoy aparecen unos respecto de otros, sólo puede explicarse por las dislocaciones que ha sufrido la corteza terrestre, y que han debido manifestarse con distinta intensidad en cada una de las localidades. Se comprende bien que tales dislocaciones no implican necesariamente un levantamiento efectivo del suelo, y que simultáneamente con ellas pudo también haber sobrevenido un descenso del nivel del mar.

## II

## FAUNA

## I.—CAPAS DE LA PLANICIE SUPERIOR.

Ch. Lyell, en su obra titulada «The student's Elements of Geology,» da algunas noticias referentes á los fósiles que en estas capas se encuentran, si bien menciona tan sólo las especies *Clypeaster altus*, *Spondylus goederopus*, *Pectunculus pilosus*, *Cardita calyculata*, consignando además la existencia de los géneros *Corbis*, *Hinnites*, *Calyptraea*, *Hyponix*, *Nerita*, *Erato*, *Oliva*, *Fasciolaria* y *Thecidium*, como prueba de que tales depósitos son contemporáneos de los del mioceno superior. P. P. Woodward llegó después á determinar, entre los materiales reunidos por aquel mismo geólogo y que hoy figuran en las colecciones del Museo Británico, hasta 62 especies diferentes, aunque sin dar acerca de ellas ninguna explicación. Más tarde, el profesor Igino Cocchi <sup>(1)</sup> describió dos especies muy interesantes de peces, la *Pharyngodopilus Africanus* y la *Ph. Canariensis*, encontradas en el mismo yacimiento. Y finalmente, en el «Catalogue des fossiles tertiaires du Mus. de Zurich,» aparece descrito por Mayer-Eymar un *Pectunculus* nuevo, el *P. insolitus*, á que se atribuye igual procedencia.

El material de que hemos podido disponer para nuestro estudio consiste principalmente en moluscos, casi todos en forma de molde interno, y siendo muy pocos los que conservan sus conchas en buen estado. Los briozoarios figuran en segundo término por el número de ejemplares, y entre ellos es muy frecuente una especie de *Cupularia*. Los peces se encuentran representados por dientes aislados (la mayor parte de *Chrysophrys*) ó placas dentales de *Diodon* y *Nummopalatus*. De los equinidos, que no suelen abundar en los sedimentos en cuestión, hay solo tres especies, y de los coralarios, que tam-

(1) *Monografía dei Pharyngodopilidae, nuova famiglia di Pesci Labroidi*, págs. 68 y 70, 1864.

bién escasean, únicamente dos. Por último, del género *Lithothamnium*, que constituye un carácter peculiar de esos mismos sedimentos, queda ya hecha referencia en las páginas anteriores.

## Anthozoarios.

1.—*Trochocyathus cuculliformis* nov. sp.

Lám. I, figs. 1, 1 a.

Polípero de forma cónica, brevemente pedicelado y algo encorvado en su extremo inferior, adornado de costillas delgadas y poco salientes, las cuales convergen hacia la extremidad basal y presentan una menuda granulación, estando desprovistas de puntas y espinillas. El cáliz es de sección trapecial, con los ángulos arqueados y el lado mayor convexo hacia el interior. Los tabiques (septa), en número de 88 y profusamente cubiertos también de granulaciones, llegan todos á la misma altura y están redondeados en su extremo superior: constituyen cinco ciclos distintos, de los cuales únicamente los tres primeros son completos en todos los sistemas, mientras que en dos de éstos llegan á faltar algunos tabiques de los ciclos 4.º y 5.º Los de los tres primeros órdenes apenas se diferencian en su longitud y grueso. Las estacas (paluli) aparecen bien desarrolladas y situadas frente á los tabiques de los cuatro primeros ciclos. De ellas, las que confrontan con los ciclos 1.º, 2.º y 3.º, son un poco más cortas que los tabiques respectivos, mientras que las correspondientes al ciclo 4.º son muy cortas y se encuentran más alejadas del centro del cáliz. La columnilla tiene forma de haz y consta de seis ó siete varillas rollizas y dispuestas sin regularidad.

*Dimensiones.*—Altura, 15 milímetros; diámetro del cáliz, 18.

*Observaciones.*—Esta especie, por el número de sus ciclos, es muy afine del *Trochocyathus imparipartitus*, M. Edw. et H., y del *Trochocyathus Bellingherianus*, Mich. (tortónico), de los cuales se diferencia, sin embargo, por la configuración del polípero y por la distribución de los tabiques.

*Localidad.*—Cueva de Mata.—Un ejemplar.

2.—*Sphenotrochus pharetra* nov. sp.

Lám. I, figs. 2, 2 a.

Polípero cuneiforme, muy comprimido, relativamente ancho y algo redondeado en su extremidad inferior, cubierto en toda su superficie de costillas anchas, rectas, poco prominentes y en parte lisas. Únicamente hacen excepción las de las dos caras mayores, de las cuales las situadas en el medio ofrecen ligeras granulaciones, y las de los extremos están provistas cada cual de una serie de tubérculos relativamente gruesos. Hacia el extremo inferior de las caras mayores y en todo el tercio inferior de las otras dos más estrechas, desaparecen las costillas, siendo reemplazadas por otros tubérculos, agrupados sin orden aparente. El borde superior de las dos caras mayores es algunas veces rectilíneo, y más generalmente convexo hacia arriba. Las longitudes de los diámetros transversales están en la relación de 1 á 2 por término medio. No podemos consignar detalle alguno referente á la estructura interna del cáliz, pues en todos los ejemplares de que disponemos el hueco de éste se encuentra relleno por materia de la roca matriz.

*Dimensiones:*

|                                | I       | II      | III     | IV      |
|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Altura.....                    | 5,6 mm. | 5,5 mm. | 5,4 mm. | 5,3 mm. |
| Ancho en la extremidad basal.. | 2,0     | 2,3     | 1,5     | 2,2     |
| Diámetro mayor del cáliz.....  | 3,0     | 3,7     | 3,0     | 3,3     |
| Diámetro menor de idem.....    | 4,7     | 4,6     | 4,7     | 4,5     |

*Observaciones.*—Esta especie tiene mucha semejanza con la *Sphenotrochus semigranosus*, Mich., del eoceno de Guise-la-Motte, diferenciándose de ella por la mayor longitud de sus costillas y por su cáliz más estrecho. De las especies neógenas y actuales se distingue bien por la disposición irregular de los tubérculos en la parte inferior del polípero.

*Localidad.*—La Vista, ladera del Sud.—Cuatro ejemplares.

## Equinodermos.

3.—*Dorocidaris tribuloides*, Lk.

*Cidaristribuloides*, Bronn. in Reiss; *Mittheil. über die tert. Schichten von Santa Maria*, pág. 47, lám. I, fig. 20: 1862.—Mayer in Hartung, *Geolog. Besch. d. Ins. Madeira n. Porto Santo*, pág. 494: 1862.

*Dorocidaris tribuloides*, Agassiz; *Revision of the Echini.*, pág. 253, lám. I d, figs. 4-3; lám. II c, fig. 43: 1874.

Esta especie se halla representada en nuestra colección por un gran número de radiolas, cilíndricas ó fusiformes, de 8 á 15 milímetros de longitud y de 3 de anchura máxima. Cada una de ellas está adornada de pequeños tubérculos, dispuestos en series longitudinales, cuyo número asciende á cerca de 20, y los que se van aproximando entre sí hacia el extremo superior, determinando verdaderas costillas, de igual modo que en los ejemplares de origen actual. A la misma especie debe referirse quizá también un trozo de área interambulacral recogido en la Vista Norte.

El *Cidaristribuloides*, que vive actualmente en el Atlántico (Antillas, islas de Cabo Verde), ha sido encontrado en estado fósil, según Bronn y Mayer-Eymar, en la isla Santa Maria de las Azores.

*Localidades.*—La Vista Norte, Vista de San Roque, Cueva de Mata.

4.—*Clypeaster altus*, Lk.

*Clypeaster altus*, Michelin; *Monogr. d. Clyp. foss.*, *Mém. Soc. Géol. de Fr.*, 2<sup>o</sup> ser., tomo VII, pág. 422, lám. XXV, figs. a-g: 1864.—Mayer, l. c., pág. 492: 1864 (?).

He tenido ocasión de examinar dos ejemplares completos de esta especie, á más de un gran número de fragmentos correspondientes á la misma. El mayor de dichos ejemplares tiene una longitud de 165 milímetros, una anchura de 150 y una altura aproximada de 65: las dimensiones del menor son respectivamente 159, 150 y 50

milímetros. Uno y otro convienen exactamente, tanto en su forma general como en sus detalles, con las figuras y descripciones dadas por Michelin.

Mayer-Eymar cita la existencia del *Clypeastur altus* en las islas de San Vicente y de La Madera, haciendo constar, sin embargo, que los caracteres de los ejemplares á que se refiere concuerdan en todo con los que Phillippi atribuyó á dicha especie. Mas debe advertirse que la descripción hecha por este autor (in Dunker und. Meyer, *Palaeontographica*, I, pág. 322, lám. 59) no es aplicable de ningún modo al verdadero *Cl. altus*, Lk., sino al *Cl. pyramidalis*, Michelin (1).

Ordinariamente se considera el *Clypeaster altus* como característico del tramo helvético; sin embargo, ya antes de ahora (2) he hecho mención de diferentes depósitos pliocenos (Pianosa, Siena, Montalcino, Pienza, Bossi, Sterza, etc.) en los cuales es muy abundante ese equinodermo.

*Localidades.*—Vista de San Roque (M. C.), Vista Norte.

### 5.—*Brissus*, sp. ind.

A este género refiero algunos fragmentos de equinodermo procedentes de La Vista, atendiendo á que tienen las áreas ambulacrales estrechas y profundas, lo cual, como es sabido, constituye uno de los caracteres de aquél

## Briozoarios.

### 6.—*Fasciculipora*.

El único ejemplar de que disponemos es muy semejante al *F. quadriceps*, Busk. del Crag de Inglaterra; pero su mal estado de conservación no permite determinar con seguridad completa la especie á que corresponde.

(1) Seguenza, *Form. terz. di Oreggio in Calabria*, pág. 86.

(2) Simonelli, *Terreni e fossili dell' Isola di Pianosa nel Mar Tirreno*, página 34: 1889.

### 7.—*Eschara monilifera*, M. E.

*E. monilifera*, Manzoni; *Briozoi fossili del Mioc. di Austria e d'Ungheria*, tomo II, pág. 59, lám. V, fig. 20; lám. VI, fig. 21: 1877.

Atribuyo á este género una porción de trozos largos y aplanados que se ramifican con varias bifurcaciones, y presentan en la superficie de 12 á 16 series longitudinales de celdillas, dispuestas al tresbolillo. Esas celdillas son muy alargadas, y llevan en torno de su borde marginal un festón formado por hoyitos bastante profundos. Los ejemplares que he examinado se parecen mucho á los que Reuss y Manzoni describen, procedentes de Buytur y Lapuguy.

La *E. monilifera* ha sido reconocida, no sólo en el mioceno de Austria y Hungría, sino también en el Crag de Inglaterra. (Busk, *Crag Polizoa*, pág. 68, lám. XI, figs. 1-5.)

*Localidad.*—La Vista.

### 8.—*Eschara lamellosa*, Mich.

*Adeone lamellosa*, Michelin; *Iconogr. zoophyt.*, pág. 326, lám. 78, fig. 5: 1847.  
*Eschara lamellosa*, Mayer, l. c., pág. 187: 1864.

De esta especie, observada ya en los depósitos del mioceno medio y del plioceno, poseo únicamente un trozo recogido en La Vista Norte.

La *E. lamellosa* es muy abundante, según Mayer-Eymar, en el tramo helvético de Feiteirinhas (Santa María).

### 9.—*Retepora cellulosa*, L.

*R. cellulosa*, Manzoni, l. c., II, pág. 68, lám. XIV, fig. 18: 1877.

A esta especie de briozoario, que tan frecuente es en el terreno mioceno, desde cuyo período ha continuado viviendo hasta nuestros días, debe referirse un pequeño fragmento encontrado en La Vista Sur.

10.—*Celleporaria verrucosa*, Rss.

*C. verrucosa*, Manzoni, l. c., II, pág. 51, lám. I, fig. 4: 1877.

En el mismo paraje de La Vista, tanto en su lado Norte como en el del Sur, se recogieron unos trozos de *Cellepora*, relativamente de gran tamaño, los cuales están cubiertos casi por completo de ligeras incrustaciones que impiden examinar su estructura. No obstante, juzgando por lo poco que de ésta puede reconocerse, los refiero á la especie *C. verrucosa* observada en el mioceno de Austria.

11.—*Cupularia intermedia*, Micht.

*Lunulites intermedia*, Michelin, l. c., pág. 75, tomo XV, fig. 7: 1877.  
*Cupularia intermedia*, Mayer, l. c., pág. 188: 1864.

Abunda mucho esta especie en los sedimentos terciarios de la Gran Canaria. El diámetro de su base oscila entre 5 y 9 milímetros. Su altura es también muy variable, hasta el punto de que ciertos individuos presentan una forma ligeramente convexa, mientras que otros la tienen marcadamente cónica. Todos se encuentran muy desgastados, por cuya razón no aparecen en ellos visibles ordinariamente las arrugas del borde ni las estriás radiales de la base.

La *C. intermedia* ha sido encontrada asimismo en los depósitos miocenos de muchos puntos del Sur de Europa (Burdeos, Dax, Turin, Tortona) y en los de las islas Azores (Pinheiros y Santa María).

*Localidad*.—La Vista Norte y Sur.

## Lamelibranchios.

12.—*Ostrea (Lopha) hyotis*, L.

*O. hyotis*, Reeve; *Conch. Iconica*, *Ostrea*, lám. IV, fig. 7.—Mayer, l. c., página 230: 1864.

Las conchas de esta especie procedentes de la Gran Canaria, así como las de las Azores y de la isla de La Madera, se diferencian de

las vivientes por tener menos pronunciadas las costillas. En su forma general ofrecen mucha analogía con la variedad de la misma especie encontrada en el mioceno de Sumatra, y que ha sido descrita por Böttger (*Tert. Fauna von Sumatra*, 2.<sup>a</sup> parte, pág. 77; lám. V, figura 13 a, b). Sus dimensiones son: alto, 24 milímetros; largo, 25.

La *O. hyotis* apareció en el eoceno superior y llega hasta nuestros días, habiendo alcanzado su mayor extensión geográfica durante el período mioceno, pues se la cita en los depósitos de esta edad del Indostán, de Persia, de Egipto, de Italia, de Francia y de Makaronesia.

*Localidad*.—La Vista Norte y Sur.

13.—*Ostrea Chili* nov. sp.

Lám. 1, figs. 3 y 3 a.

Nos es conocida esta especie tan sólo por dos valvas correspondientes ambas al lado izquierdo, y una de las cuales se encuentra muy bien conservada. Ésta es muy sólida, gruesa y va perdiendo anchura de atrás hacia adelante, resultando en cambio muy alargada según la dirección del eje umbo-ventral. Su cara interna es sumamente cóncava, hasta el punto de que la superficie exterior presenta la forma de un tejado, cuya arista se dirige desde la charnela al borde ventral, y á partir de la cual la superficie declina por uno y otro lado con una pendiente de cerca de 60°. Detrás de esa arista y regularmente espaciados, se ven siete ú ocho pliegues gruesos cubiertos de placas imbricadas y que descienden con regularidad hasta el borde posterior de la concha, determinando las sinuosidades que éste ofrece. La mitad anterior de la misma valva, que probablemente debió servir de superficie de adherencia, es también áspera en su porción más inferior, pero sin ofrecer pliegues bien determinados. La charnela es alargada, puntiaguda, y en uno de los ejemplares algo torcida hacia adelante, mientras que en el otro aparece completamente recta. La foseta del ligamento es bastante profunda, estrecha y ocupa la cuarta parte del área. Las prominencias laterales son poco salientes; la posterior algo más estrecha, pero más pronunciada que la anterior. El hueco de la concha avanza muy poco por bajo del plano del

área, á diferencia de lo que se observa en ciertas especies afines de la nuestra, como, por ejemplo, la *O. cucullata*. La impresi6n muscular se encuentra situada muy pr6xima al borde posterior, y su diámetro transversal es igual en uno de los ejemplares al tercio y en el otro al cuarto del diámetro longitudinal.

*Dimensiones.*

|             | I      | II     |
|-------------|--------|--------|
| Largo.....  | 41 mm. | 58 mm. |
| Alto.....   | 86     | 120    |
| Grueso..... | 22     | 25     |

*Observaciones.*—Entre las especies neógenas de ostras, la más parecida á la *O. Chili* es, á mi entender, la *O. batillum*, Mayer, de la cual he tenido ocasi6n de examinar un buen ejemplar en el Museo Paleontológico de Munich. Este ejemplar, procedente del mioceno medio de Ermingen, en Ulm, ha sido descrito por Miller en una nota que titula: «Das Molassemeer in der Bodenseegegend» (Verein d. Geschichte des Bodensees, cuaderno 7.º, 1877). Nuestra especie se distingue de ella por ser más estrecha, por su anchura relativamente pequeña, por la regularidad de los pliegues (que en nada se parecen á las rugosidades de esta última), por su borde posterior fuertemente ondulado y por las impresiones musculares más estrechas y situadas más cerca del borde posterior. Además, la línea de la base del área es casi recta y ancha en la *O. batillum*, mientras que en la *O. Chili* es arqueada.

*Localidad.*—Gran Canaria (M. C.)

Tenemos una satisfacci6n en dedicar esta interesante especie al Director del Museo Canario de Las Palmas Sr. Chil y Naranjo, á cuya amabilidad debemos una buena parte del material que ha servido para nuestro estudio.

14.—*Anomia ephippium*, L.

*A. ephippium*, Bronn., l. c., pág. 45: 1862.—Mayer, l. c., pág. 232: 1864.

A esta especie, que hizo su aparici6n en el periodo mioceno y vive todavía en los mares actuales, corresponde una valva izquierda encontrada en La Vista Norte.

15.—*Spondylus* sp. ind.

Valva incompleta de una especie de este género, de costillas muy apretadas, é idéntica, según todas las apariencias, á la *S. crassicos-ta*, Lk.

*Localidad.*—La Vista.

16.—*Lima* (*Radula*) *atlantica*, Mayer.

*Lima atlantica*, Mayer, l. c., pág. 221, lám. V, fig. 27: 1864.

La más afine á esta especie f6sil entre las de su mismo género que actualmente viven, es la *L. squamosa*, Lam. Se diferencia, sin embargo, en un carácter constante, y es que en los ejemplares de *L. atlantica* procedentes de La Vista, así como en los de la isla de La Madera, las costillas radiales son dos veces más anchas que los espacios intermedios, mientras que en la *L. squamosa* esos espacios tienen igual ó mayor anchura que aquéllas.

*Localidad.*—La Vista Sur. (Dos ejemplares.)

17.—*Pecten pusio*, L.

*P. pusio*, Wood.; *Monogr. of the Crag Moll.*, II, pág. 33, lám. VI, fig. 4: 1850.

El único ejemplar de esta especie de que hemos podido disponer se encontró en la Cueva de Mata, y comparado con los individuos vivientes del Archipiélago canario, únicamente se echan de ver diferencias de poca importancia. El ápice es algo más redondeado y la forma general un poco menos elevada. Esta diferencia debió existir probablemente entre los individuos miocenos y los vivientes de la misma especie.

*Dimensiones del ejemplar.*—Largo, 10 milímetros; alto, 20.

El *P. pusio* (*sensu lato*) suele encontrarse ya en el tramo aquitánico.



18.—*Pecten* sp. ind.

En Horno del Rey, la Cueva de Mata y la Vista de San Roque se recogieron tres pequeñas valvas de *Clamys*, que son muy semejantes al *P. Blumi*, Mayer, y del cual, sin embargo, se distinguen por el mayor número de sus costillas (26) y porque los espacios intermedios, en vez de ser lisos, están cruzados por estrias concéntricas.

19.—*Pecten pes-felis*, L.

*Pecten polymorphus*, Bronn, l. c., pág. 43 (pars) (teste Mayer): 1862.  
*P. pes-felis*, Mayer, l. c., pág. 272: 1864.

A esta especie, más bien que á su afine la *P. Reussi*, Hörn., deben referirse, en mi opinión, dos valvas de individuos jóvenes y no bien conservadas, procedentes de la Vista, teniendo en cuenta para ello el escaso número de sus costillas (6), su ángulo apical muy agudo, y su disimetría poco pronunciada. Esas valvas únicamente se diferencian de las de la forma tipo del *P. pes-felis*, que actualmente vive en el mar Mediterráneo, por tener menos prominentes las costillas radiales, si bien esto debe atribuirse á que nuestros ejemplares pertenecieron á individuos jóvenes.

El *P. pes-felis* vive hoy en las costas de Canarias y de las islas Azores, habiendo sido encontrado también fósil en los depósitos miocenos de estas últimas.

20.—*Pecten latissimus*, Broc.

*Pecten latissimus*, Bronn in Hartung, *Die Azoren*, pág. 128: 1860.—Bronn, *Santa María*, pág. 43: 1862.—Mayer, l. c., pág. 224: 1864.

En el ejemplar único é incompleto de esta especie que hemos examinado, los tubérculos que adornan las costillas son apenas perceptibles en la región apical; pero en cambio aparecen muy manifiestas

las estrias de los espacios intermedios. Por esta particularidad que ofrece su ornamentación, así como por su forma general poco oblicua, nuestro ejemplar se aproxima más al tipo de los individuos pliocenos que al de la variedad *Restitutensis*, Font., del mioceno. Sin embargo, en la caliza de Leitha de la cuenca de Viena, se encuentran asociados ejemplares del tipo plioceno con los de esa última variedad. (Fuchs. in Fontannes, *Sur une des causes de la variat. dans le temps de faunes malac.*: Bull. de la Soc. Géol. de Fr., 1884, página 357.)

*Localidad*.—Gran Canaria (M. C.)

21.—*Janira Rhegiensis*, Seg.

*J. Rhegiensis*, Seguenza; *Form. terz. di Reggio*, pág. 188, lám. XIV, fig. 47: 1879.

El único fragmento que hemos podido observar, y que corresponde á una valva derecha, presenta las costillas radiales redondeadas en sus dos lados y hendidas longitudinalmente por un surco de mediana profundidad. Los espacios intermedios son lisos y un tercio más estrechos que las costillas.

La *J. Rhegiensis*, encontrada la primera vez por Seguenza en el plioceno del sur de Italia, ha sido recientemente señalada en el tortónico de Cerdeña por Parona y Mariani. (*Foss. tort. di Capo S. Mario*, in *Atti d. Soc. It. di Sc. Nat.*, vol. 50, pág. 69, 1887.)

*Localidad*.—Gran Canaria (M. C.)

22.—*Janira* sp. ind.

Un molde externo de valva izquierda de pequeñas dimensiones (21 × 22 milímetros), hace ver que la especie á que pertenece se diferencia de la *J. Rhegiensis* en que la orejeta posterior forma con la línea de la charnela un ángulo obtuso. Las costillas radiales son en número de 12 y muestran en varios sitios huellas de surcos longitudinales. En cada uno de los espacios intermedios se observa una línea longitudinal poco saliente.

*Localidad*.—La Vista Norte.

23.—*Pyxis pyxidatus*, Broc.

*Ostrea pyxidata*, Brocchi; *Conch. foss. subapp.*, vol. II, pág. 579, lám. 44, fig. 12: 1844.

Esta especie, que hasta aquí era considerada como exclusiva del neógeno superior, figura también entre los fósiles encontrados en la Gran Canaria, representada por dos fragmentos, de los cuales uno corresponde a la valva izquierda y otro a la derecha. El primero muestra la mitad anterior de la valva con su correspondiente orejeta. Según se comprende por él, la valva izquierda era delgada y transluciente, casi discoidal, más alta que larga y de convexidad irregular, presentando varias corcovas como el *Pecten arcticus*, Reeve, que vive en la actualidad. La parte media de la cara externa de dicha valva es lisa y bruñida, y está cruzada solamente por un rayado de líneas concéntricas, muy próximas unas a otras, entre las cuales se divisan algunas estrias de crecimiento mucho más marcadas. Junto al borde anterior lleva tres o cuatro costillas radiales, algo onduladas, y separadas entre sí por surcos estrechos y poco profundos. La orejeta única que el ejemplar conserva está muy desarrollada; su longitud iguala a la mitad de la total de la valva, presentando un seno muy pronunciado en el borde anterior, y en su superficie se ven 12 costillas radiales, transversalmente a las cuales se extienden las estrias de crecimiento, que dan a aquéllas una textura escamosa.

*Dimensiones*.—Longitud aproximada, 20 milímetros; altura, 24.

La valva derecha es circular. La orejeta anterior tiene una escotadura muy profunda para el paso del viso, y por bajo de esa escotadura el borde está guarnecido de espinas muy desarrolladas. La orejeta posterior debió ser muy larga y muy alta. La superficie de la valva es enteramente lisa; únicamente las orejetas llevan arrugas radiales, que son cruzadas por las estrias de crecimiento.

Las dimensiones de esta valva derecha son: 16 milímetros para el largo, y casi otro tanto para el alto.

*Localidad*.—La Vista.

24.—*Anomalocardia* sp. ind.

El ejemplar de referencia es un molde externo incompleto que debe corresponder a la *A. diluvii*, Lk.

*Localidad*.—Isla Fuerte Ventura.

25.—*Pectunculus insolitus*, May.

Lám. I, figs. 4, 4 a.

*P. insolitus*, Mayer; *Cat. syst. des foss. tert. du Mus. de Zurich*, III, página 117: 1868.

El carácter distintivo de esta bella especie estriba en la ornamentación de su superficie, en la cual faltan por completo las costillas radiales, estando en cambio cubierta de pliegues concéntricos regulares y muy apretados.

Los dos ejemplares que poseemos tienen por término medio una longitud de 15 milímetros y una altura de 15,7 a 21,6.

*Localidades*.—La Vista, Barranco de Las Palmas. El ejemplar del Museo de Zurich que sirvió de original a Mayer-Eymar para la descripción de esta especie, procede asimismo de La Gran Canaria.

26.—*Pectunculus stellatus*, Gmelin in Mayer.

*P. pilosus*, Hörnes; *Foss. Moll. d. Tert.-Beckens von Wien*, tomo II; *Bol.*, página 316, lám. XL, figs. 1-2; lám. XLI, figs. 1-10: 1870.—Mayer, *Madeira*, pág. 213: 1864.

*P. stellatus*, Mayer; *Cat.*, pág. 113, III: 1868.

La determinación de las especies del género *Pectunculus*, siempre difícil aun contando con ejemplares bien conservados, llega a ser casi imposible cuando sólo se dispone, como en el caso actual, de sus moldes internos; así es que, no sin alguna duda referimos al *P. stellatus* los ejemplares de Canarias. Los mayores de esos moldes alcanzan una longitud de 150 milímetros y una altura de 130, di-

mensionen que exceden á las habituales de la especie. Su forma es más bien alargada que redondeada, bastante inequilátera, algo oblicua, y tan convexa, que el grueso excede de los dos tercios del diámetro longitudinal. Los corchetes están algo desviados hacia adelante, y dispuestos oblicuamente. El borde cardinal es rectilíneo en su parte media, y encorvado hacia abajo por uno y otro lado. El número de los dientes laterales se aproxima á 18, desconociéndose el de los dientes intermedios. El borde paleal lleva una porción de muescas que determinan otras tantas puntas agudas, y van siendo cada vez menos perceptibles hacia uno y otro extremo.

Esta especie apareció ya en el mioceno medio y vive actualmente en los mares Mediterráneo y Atlántico, desde las costas de Noruega hasta las del Senegal.

*Localidades.*—Vista de San Roque, Vista Norte. Muy frecuente.

### 27.—*Pectunculus* sp. ind.

Hemos examinado también una porción de moldes de este género, de forma muy alargada en sentido de adelante á atrás, y que sin duda alguna corresponden á otra especie distinta de los anteriores. La longitud de la concha debía llegar á 35 milímetros, no pasando su altura de 25.

### 28.—*Venericardia* sp. ind.

Algunos fragmentos que hemos reconocido de individuos de este género se asemejan mucho por los relieves de su concha á la *V. Partschii*, Goldf., aunque acusan una forma algo menos convexa.

*Localidad.*—Vista de San Roque.

### 29.—*Mytilicardia calyculata*, L. var.

*Cardita calyculata*, Mayer; *Madeira*, pág. 212: 1864.

Esta variedad de pequeño tamaño vive todavía en el Archipiélago canario y se encuentra también fósil, aunque abunda poco, en las capas pleistocenas de Santa Catalina y en las areniscas miocenas de La Vista.

### 30.—*Crassatella* sp. ind.

Una porción de moldes internos relativamente voluminosos, y procedentes también de Canarias, indican que la concha á que correspondieron era muy convexa en todo el largo de la región cardinal, corta y redondeada en su parte anterior, prolongada y muy ancha en la posterior. En todos ellos aparecen muy visibles las impresiones musculares y la paleal. La del músculo del pie es estrecha y profunda, y se halla situada cerca y por encima de la muscular anterior. A juzgar por los indicios que se observan, la concha debía presentar en el borde inferior menudas ondulaciones. El vaciado de la charnela, aun cuando mal conservado, hace suponer que los dientes y las fosetas anteriores inclinaban ligeramente de atrás hacia adelante, como así en efecto sucede en las especies del género *Crassatella*, al contrario de lo que se observa en las del *Venericardia*, á que dichos moldes pudieran también ser referidos por su forma, y en los que esos dientes y esas fosetas inclinan muy marcadamente de adelante hacia atrás.

*Dimensiones.*—Largo, 60 á 68 milímetros; alto, 40 á 42; grueso, 27 á 30.

### 31.—*Chama gryphoides*, L.

*Ch. gryphoides*, Mayer; *Madeira*, pág. 206: 1864.—Hörnes, l. c., tomo 2, página 214; lám. 31, fig. 4: 1870.

El ejemplar es un molde interno de la valva derecha encontrado en Cueva Báez (Gran Canaria). La *Ch. gryphoides* vive todavía en las zonas lusitánicas, y su aparición entre los seres vivientes data desde los primeros depósitos del mioceno inferior.

### 32.—*Lucina (Jagonia) actinophora* nov. sp.

Lám. I, figs. 5, 5 a.

La concha es casi circular, un poco oblicua, próximamente equilateral y de forma lenticular. Su superficie está cubierta de costillas

radiales, no muy salientes, anchas y redondeadas, las cuales cerca del borde, y á desigual distancia del mismo, se bifurcan y son cruzadas por arrugas concéntricas muy pronunciadas. Los corchetes son poco prominentes y la lúnula es de figura lanceolada. La charnela de la valva derecha tiene un solo diente cardinal posterior, triangular y hendido en su parte media; el anterior es rudimentario. En la valva izquierda, la charnela consta de un solo diente bien marcado, y situado en la parte anterior de la foseta cardinal. Los dientes laterales anteriores y posteriores aparecen bien desarrollados en una y otra valva.

*Dimensiones.*—Largo, 15,2 milímetros; alto, 15; grueso, 8,5.

*Observaciones.*—Esta bella especie de *Lucina* es muy afine de la *L. (Jagonia) exigua* y de la *L. pecten*, Lk. (*L. reticulata*, Poli). De la primera, sin embargo, se distingue por su forma menos oblicua y por su tamaño tres veces mayor, y de la segunda por su concha más sólida y por sus costillas radiales más anchas y menos numerosas.

*Localidad.*—El ejemplar de referencia, que se encuentra por cierto muy bien conservado, figura en el Museo de Las Palmas como procedente de la Gran Canaria; pero no se conoce con exactitud el sitio donde fué recogido.

### 33.—*Lucina (Codokia) leonina*, Bast.

*L. tigrina*, Mayer; *Madeira*, pág. 211: 1864.

*L. leonina*, Hörnes, l. c., tomo 2, pág. 221, lám. 32, fig. 4 a-c: 1870.

En los moldes internos, que son de gran tamaño, de contorno redondeado, casi equiláteros y de forma lenticular, aparece bien marcada la disposición de la charnela. En la valva derecha ésta debía hallarse compuesta de dos dientes cardinales con otro lateral anterior muy grueso, y en la izquierda de dos cardinales y dos laterales. La impresión muscular anterior es tan prolongada, que su longitud iguala al tercio del diámetro longitudinal, y forman con la paleal un ángulo de 25 á 50°.

Los ejemplares acusan una longitud de 60 á 68 milímetros, una anchura de 47 á 50 y un grueso de 18 á 27.

La *Codokia leonina*, muy esparcida en los depósitos miocenos y

pliocenos de la cuenca del Mediterráneo, se halla fósil, según Mayer-Eymar, en el helvético de San Vicente y de Pico de Juliana. En la Gran Canaria no deja también de encontrarse con alguna frecuencia, sobre todo en Cueva de Mata y en Cueva Báez.

### 34.—*Lucina* sp. ind.

Un molde interno recogido en Cueva de Mata, corresponde indudablemente á otra especie distinta de la anterior; mas no habiéndose conservado en él indicio alguno de la charnela, no es posible precisar su determinación específica.

### 35.—*Lucina Bellardiana*, May.

*L. miocenica*, Michelotti; *Descr. d. foss. des terr. mioc. de l'It. sept.*, pág. 114 (partim), lám. IV, fig. 10 (fig. 5 excl.): 1847.

*L. Bellardiana*, Mayer; *Madeira*, pág. 207: 1864.

Un trozo de concha, convertido totalmente en espato calizo, deja ver con toda claridad los caracteres que se atribuyen á esa especie en la descripción de la misma hecha por Mayer-Eymar.

La *L. Bellardiana* se encuentra en el tramo helvético de San Vicente en la Isla de la Madera, y en el tortónico de la Europa meridional.

*Localidad.*—Gran Canaria (M. C.)

### 36.—*Cardium (Laevicardium) Hartungi*, May.

*C. Hartungi*, Bronn; *Azoren*, pág. 123, lám. XIX, fig. 14: 1860.—Bronn; *Santa María*, pág. 40: 1862.—Mayer, *Madeira*, pág. 203, lám. III, fig. 16: 1864.

No sin alguna duda referimos al *C. Hartungi* del helvético de la Isla Madeira y de las Azores un molde interno ovalado, algo oblicuo, casi equilátero y cordiforme, con los corchetes prominentes y en-

corvados, pero en el cual no se conserva huella alguna de estrias radiales, lo que impide precisar su determinación específica.

*Dimensiones.*—Largo, 55 milímetros; altura, 36; grueso, 12.

*Localidad.*—Cueva Báez (M. C.)

### 37.—*Tapes* sp. ind.

Hemos reconocido una porción de moldes internos correspondientes á este género, cuyo mal estado de conservación hace imposible su determinación específica.

*Localidad.*—Isla Fuerte Ventura (M. C.)

### 38.—*Venus multilamella*, Lam.

*Venus multilamella*, Hörnes, l. c., tomo 2.º, pág. 430; lám. XV, figs. 2-3: 1870.

El ejemplar, en el cual, por tener suelta una de las valvas, pueden examinarse los detalles exteriores é interiores de la concha, se corresponde en todos sus caracteres con los ejemplares de Gainfahren, descritos y representados por M. Hörnes (lám. XV, fig. 5).

Esta especie se encuentra fosil en el tramo helvético, y en nuestros días está reemplazada por la *V. rugosa*, G. M., ó *V. cignus*, Lam.

*Localidad.*—Gran Canaria (M. C.)

### 39.—*Erycina pusilla*, Phil.

*Erycina pusilla*, Philippi; *Enum. Moll. Sic.*, vol. 1, pág. 43, lám. I, fig. 5: 1844.

*Erycina pusilla*, Bronn; *Santa Maria*, pág. 38: 1862.—Mayer, *Madeira*, página 495: 1864.

Esta especie, que apareció ya en el tramo aquitánico y ha llegado hasta nuestros días, es muy abundante en la arenisca de La Vista.

### 40.—*Mactra* (?) sp. nov.

Refiero á este género siete moldes internos de forma oval prolongada, muy convexos, casi equiláteros y redondeados tanto en su región anterior como en la posterior, con corchetes prominentes, agudos é inclinados hacia adelante. La convexidad de las dos valvas se interrumpe por una ligera depresión que desde la mitad de la concha se dirige al borde posterior, carácter por el que esta especie hace recordar á la *Erycina Latochai*. En uno de los ejemplares se ha conservado la concha, cuya superficie muestra estrias concéntricas muy finas, y que en todo el lado interior del borde va provisto de menudos dientecillos. Por bajo de cada corchete se ve en los moldes la huella de la foseta ligamentaria, que es ancha, triangular y dirigida oblicuamente, y además dos series de dientes delgados y de textura laminar. En cambio, el diente cardinal no ha dejado marca alguna. Tampoco es conocida la impresión muscular, y solamente puede asegurarse la existencia de un seno paleal muy pequeño.

*Dimensiones.*—Largo, 24 á 26 milímetros; alto, 12 á 15; grueso, 8 á 15.

*Observaciones.*—Aun cuando algunos caracteres de los ejemplares que acabamos de mencionar parecen coincidir con los del género *Mactra*, y especialmente con los del grupo *Spisula*, es, sin embargo, muy notable la diferencia que presentan en su forma general y demasiado inseguros los datos que se deducen del examen de la charnela para poder referirlos á este género con seguridad absoluta. Con todo, no debe olvidarse que muchas veces en las especies de dicho género falta el diente cardinal de forma ahorquillada, como sucede, por ejemplo, en la *M. gigantea*; ó sólo aparece rudimentario, como en la *M. striatella*.

*Localidad.*—Cueva Báez, La Vista.

### 41.—*Eastonia mitis*, May.

*E. mitis*, Mayer; *Cat.*, pág. 48: 1867.

El ejemplar que refiero á esta especie es una valva derecha, no completa. La porción de la superficie que en ella puede observarse,

está cubierta de arrugas concéntricas, ásperas é irregulares, las cuales son cruzadas por estrias radiales numerosas y menudas. En la parte anterior y en la posterior esas estrias radiales desaparecen. Dicho ejemplar se diferencia de la *E. aegyptiaca*, Chemn., y de la *E. rugosa*, Chmn., que le son muy afines, y la segunda de las cuales vive todavía en el Archipiélago canario, por tener menos marcados los adornos de la concha.

Esta especie ha sido reconocida hasta ahora en el aquitánico de Burdeos, de Saint-Avit y de Lausriey Saucats, en el languiiano de Gaudendorf y en el helvético de Paulmy, Manthelan y Huttlingen (fide Mayer-Eymar).

*Localidad.*—Vista San Roque (M. C.)

### Gasterópodos.

#### 42.—*Fissurella græca*, Lin.

*F. græca*, Hörnes, l. c., tomo I, pág. 642, lám. L, fig. 27: 1856.

Se han encontrado en La Vista Norte dos ejemplares incompletos y de pequeño tamaño, que ofrecen todos los caracteres de la especie misma que actualmente vive.

#### 43.—*Haliotis tuberculata*, L.

*H. tuberculata*, Lamarck; *Anim. sans. vert.*, lám. 6, 2.ª parte, pág. 245, núm. 6: 1822.

Algunos moldes internos bien conservados, que se han recogido en los Barrancos de Las Palmas, muestran una completa identidad de caracteres con los individuos actuales de esta especie, que son muy frecuentes en las playas de las islas Canarias.

Otro molde interno de mayor tamaño, procedente de Fuerte Ventura, y que tiene un diámetro de 95 milímetros, se diferencia de esa especie por la falta de estrias radiales en la superficie y por la posición de la línea de orificios, la cual está muy próxima al borde. Dicho molde corresponde probablemente á otra especie distinta de la de los anteriores.

#### 44.—*Phasianella* sp. ind.

Este género se halla representado por un ejemplar de individuo joven encontrado en La Vista.

#### 45.—*Trochus* sp. ind.

Dos moldes de gran tamaño que hemos examinado hacen recordar por su forma y dimensiones relativas, al *Tr. Niloticus*, L., que Bronn y Mayer han citado, aunque con duda, en las capas del tramo helvético de Ponta dos Mattos (Santa Maria). Sin embargo, nuestros ejemplares se diferencian de esta especie, la cual vive todavía en el Océano Índico, por dos surcos espirales anchos y profundos que se manifiestan hacia la base.

*Dimensiones.*—Alto, 45 milímetros próximamente; ancho, 43.

*Localidad.*—Isla Fuerte Ventura.

#### 46.—*Trochus (Gibbula) patulus*, Br.

*Tr. patulus*, Brocchi, l. c., vol. II, pág. 356, lám. V, fig. 49: 1814.

Los ejemplares que he examinado de esta especie se diferencian de la forma tipo por su concha más aplanada y por la carencia de cordoncillos en la junta de las vueltas de espira; pero parecen muy afines de una variedad de la misma especie que se encuentra en el plioceno de Italia (Ruilogo, en Siena, etc.)

El *Tr. patulus* alcanza una gran extensión en la escala geológica. Apareció en el tramo languiiano de Leognan, etc., y llega hasta el tramo de Asti, en que se extingue.

*Localidad.*—La Vista. (Tres ejemplares.)

47.—*Nerita plutonis*, Bast.

*N. plutonie*, Basterot; *Biss. tert. du SO. de la Fr.*, pág. 39, lám. II, fig. 44: 1825.—Bronn, *Santa Maria*, pág. 33: 1862.—Mayer, *Madeira*, pág. 243: 1864.

Se encuentran en la Gran Canaria y en Fuerte Ventura ejemplares muy bien conservados de esta especie que coinciden en todos sus caracteres con la forma tipo.

La *N. plutonis* hizo su primera aparición en el tongriano del Piemonte, y se ha propagado hasta el helvético. Se encuentra además, según Bronn, Ribeiro y Mayer-Eymar, en el mioceno inferior de Muttella (Portugal) y en el helvético de Bocca do Cré (Santa María).

48.—*Nerita grateloupana*, Fer.

*Neritina grateloupana*, Grateloup; *Mém. sur la fam. des Neritacés*, pág. 19, lám. VII, figs. 6-8, 10-12: 1839.

De esta especie, que hasta ahora ha sido encontrada principalmente en formaciones de aguas salobres (Mandillot, capas de *Congerias* y *Cerithium* de la cuenca de Viena), hemos examinado dos ejemplares bien conservados y con su coloración propia, los cuales proceden de sedimentos exclusivamente marinos de La Vista Norte.

La *N. grateloupana* ha sido reconocida en el tongriano del Piemonte y en el tramo sarmático de la cuenca de Viena.

49.—*Solarium* sp. ind.

Fragmento único é indeterminable procedente de la Gran Canaria (M. C.)

50.—*Turritella* sp. ind.

Un molde interno, recogido en Cueva de Mata, podría quizás referirse á la especie *T. Turris*, Bast.

51.—*Mitrularia semicanalis*, Br.

*Dyspotea semicanalis*, Bronn; *Azoren*, pág. 120, lám. XIX, fig. 4: 1860.—Bronn, *Santa Maria*, pág. 33: 1862.—Martín, *Conch.*, I, lám. XIII, figs. 119, 120 (*teste* Mayer-Eymar).  
*Mitrularia semicanalis*, Mayer; *Madeira*, pág. 234: 1864.

Esta interesante especie se halla representada en la colección del Museo canario por un gran número de ejemplares, algunos de los cuales han conservado la concha, mientras que otros se encuentran al estado de molde interno. Esos moldes son de forma cónica irregular, más ó menos aguda y más ó menos comprimida, con la superficie generalmente lisa. Únicamente junto al borde muestran algunos pliegues rugosos. Cerca del vértice, que casi siempre es excéntrico, se ve la abertura redondeada de una cavidad profunda, la cual está rellena en su mayor parte por un cuerpo de forma semi-cónica que, en toda su longitud y en el ancho de un cuarto de su circunferencia, se encuentra adherido al interior de esa cavidad. Dicho cuerpo representa el molde interno de la lámina arrollada en cucurucho, que suele encontrarse en el interior de las *Mitrularias*, la cual ha desaparecido, como la restante materia de la concha, habiendo dejado en hueco el espacio que ocupó.

Los ejemplares que conservan aún su concha, á pesar de ser frágil y delgada, presentan el vértice excéntrico redondeado y á la vez muy agudo. La superficie se halla cubierta en toda su extensión de pliegues longitudinales y transversales, aparte de numerosas estrias finas que irradian del vértice.

*Dimensiones*.—Alto, 16 á 28 milímetros; diámetro, 50 á 50.

La *Mitrularia semicanalis*, reconocida por primera vez en el tramo helvético de Santa María, se encuentra viviente aún en el mar de las Antillas y en el Océano Pacífico.

*Localidades*.—Barrancos, Cueva de Mata (Gran Canaria).

52.—*Rothpletzia rudista* nov. gen. et nov. sp.

Lám. II, figs. 1, 1 a-d.

La concha, cuya forma varía desde tubular hasta ligeramente cónica, es corta, y ya encorvada sin regularidad apreciable, ya con tendencia á arrollarse en espiral. La boca, que es oval y poco alargada, tiene el labro delgado y agudo, y su plano forma un ángulo muy pronunciado con el eje de arrollamiento, en términos que el lado cóncavo de la concha es casi dos tercios más corto que el lado convexo. La extremidad opuesta á la boca se halla ordinariamente truncada, y en algunos ejemplares muestra señales de haber estado adherida á un nódulo de *Lithothamnium*. Así, según parece, es como las conchas de la especie en cuestión, que casi siempre se encuentran rotas, debieron de estar fijas á los nódulos de esas algas con que ordinariamente se las ve asociadas, pues casi siempre presentan en su extremidad inferior un ligero ensanchamiento irregular en que se reconoce la adherencia á los cuerpos extraños. La superficie exterior está cubierta de laminitas imbricadas con forma de escamas. Rara vez se conserva enteramente hueco el interior de la concha, sino de ordinario dividido en varias cámaras superpuestas por tabiques transversales y convexos hacia el extremo inferior. Cerca de la boca, y siempre situada en el lado convexo del arrollamiento, hay una gran impresión muscular en forma de herradura. En uno de los ejemplares, la boca está cerrada por un opérculo parecido á una cápsula ó escudilla, y cuyos bordes se ajustan tan exactamente á aquélla, que no cabe sospecha alguna de que ese cerramiento pudiera ser ocasionado casualmente por la concha de algún otro molusco. El opérculo es cóncavo por dentro, y visto por fuera presenta el relieve de un casquete. En su superficie se ven costillas radiales poco marcadas muy próximas unas á otras, las cuales, cerca del borde, son cruzadas por finas estrias concéntricas. Desgraciadamente, la superficie interior de la concha aparece revestida de diminutos cristales de espato calizo que impiden examinar los detalles de la misma.

Las conchas de este género son muy abundantes, y se encuentran siempre asociadas en el mismo yacimiento á los nódulos de *Lithothamnium*. La mayor parte proceden de La Vista, de Cueva de Mata

y de Cueva Báez, donde se las suele ver reunidas en gran cantidad, hasta el punto de que en un mismo trozo de roca se obtienen ordinariamente varias de esas conchas, lo cual demuestra los hábitos de sociabilidad de estos animales.

La figura de las conchas y la de sus impresiones musculares acusan en aquéllas una gran afinidad con las de la familia de los capúlidos, particularmente con las del género *Hipponyx*; pero, por otro lado, son tantos y tan importantes los caracteres diferenciales entre unas y otras, que no considero injustificado el establecimiento de un género nuevo para estas formas tan extrañas. Haré constar, ante todo, que en las conchas del género *Hipponyx* son hasta ahora desconocidas las cámaras. Es también muy notable el remate truncado y ensanchado de la extremidad posterior de la concha, así como la circunstancia de que la impresión muscular no esté situada, como en el género *Hipponyx*, en el lado cóncavo, sino en el convexo. Existe además la particularidad, verdaderamente excepcional, de que el animal á que corresponden nuestros ejemplares se fijaba á los cuerpos extraños por el ápice de la concha, y no como los *Hipponyx*, por la abertura bucal ó por el opérculo. Por esta circunstancia nuestro género *Rothpletzia* hace recordar á los vermetidos, en los cuales se observa á menudo la misma manera de fijarse; pero esto no puede ser considerado en manera alguna como un carácter de afinidad.

53.—*Hipponyx sulcatus*, Bors.

*H. sulcatus*, Michelotti; *Descr. d. foss. mioc. de l'It. sept.*, pág. 435, lám. V, fig. 7: 1847.—Mayer, *Madeira*, pág. 234: 1864.

El género *Hipponyx*, citado ya por Lyell en su breve descripción de los fósiles de Canarias, se halla representado entre los que hemos recogido por un ejemplar encontrado en La Vista Sur y que se corresponde en todos sus detalles con el *H. sulcatus*.

Esta especie hizo su aparición, según Mayer-Eymar, en el tramo aquitánico; se muestra también en el helvético del Pico de Juliana (Porto Santo), y parece extinguirse en el tortónico.



54.—*Natica cf. helicina*, Broc.

*N. helicina*, Brocchi, l. c., tomo II, pág. 297, lám. I, fig. 40: 1844.

Aun cuando no con seguridad completa, refiero á esta especie, que tan conocida es, algunos ejemplares mal conservados y de pequeño tamaño (4 á 9 milímetros) que figuran en nuestra colección. Por la exigua altura de la espira y por la gran convexidad de sus vueltas, difieren indudablemente de la *N. atlantica*, muy afine de esa especie, y que Mayer-Eymar ha descrito en su catálogo sistemático de los restos fósiles de la isla de La Madera.

*Localidad*.—La Vista.

55.—*Rissoina pusilla*, Broc.

*Turbo pusillus*, Brocchi, l. c., vol. II, pág. 381, lám. VI, fig. 5: 1844.  
*Rissoina pusilla*, Mayer; *Madeira*, pág. 237: 1864.

En La Vista se encontró un ejemplar muy bien conservado de esta especie, la cual apareció por primera vez en el tramo helvético, y vive aún en nuestros días, habiendo sido reconocida también en la toba caliza de Feiteirinhas (Santa María).

56.—*Pyramidella plicosa*, Bronn.

*P. plicosa*, Hörnes, l. c., tomo I, pág. 492, lám. XLVI, fig. 20: 1856.

Disponemos tan sólo de un ejemplar de esta especie, el cual en nada difiere de los individuos vivientes ni de los que se encuentran fósiles en los tramos languniano, helvético, etc.

*Localidad*.—La Vista.

57.—*Cerithium varicosum*, Broc.

*Murex varicosus*, Brocchi, l. c., tomo II, pág. 440, lám. X, fig. 3: 1844.

El único ejemplar observado coincide en todos sus caracteres con los de la misma especie que suelen encontrarse en el plioceno, así como también con los procedentes del tortónico de Stazzano que he tenido ocasión de examinar en el Museo paleontológico de Munich.

*Localidad*.—Barrancos de Las Palmas (M. C.)

58.—*Cerithium* sp. ind.

Algunos ejemplares mal conservados y desgastados que hemos recogido del mismo género *Cerithium*, son indudablemente distintos de la especie *C. varicosum*, y puede afirmarse con seguridad completa que corresponden al grupo de la *C. vulgatum*. Pero aun de esta última se diferencian en que el cordoncillo á donde vienen á terminar las arrugas transversales se halla situado en la mitad anterior de cada vuelta, y no en la posterior, como sucede en el referido *C. vulgatum*. Por ese carácter nuestros ejemplares se parecen más bien al *C. minutum*, Serr., el cual, sin embargo, es de forma más prolongada y de menor tamaño. En cambio, sus caracteres parecen convenir con los de las formas, todavía más pequeñas, que aparecen dibujadas en la lám. 28, fig. 15 de la obra de Pereira da Costa (*Gasteropod. dos depositos terc. de Portugal*), y á las cuales desgraciadamente no acompaña explicación alguna.

59.—*Cerithium scabrum*, Olivi.

*Cerithopsis scabra*, Mayer; *Madeira*, pág. 247: 1864.

De esta especie, que figura también entre la fauna viviente de las islas Canarias, sólo hemos recogido un ejemplar incompleto en La Vista Sur.

60.—*Triforis perversa*, L.

*Cerithium perversum*, Hörnes, l. c., tomo I, pág. 414, lám. XLII, fig. 20: 1836.  
*Cerithiopsis perversa*, Mayer; *Madeira*, pág. 247: 1864.

El único fragmento de que disponemos, y que alcanza apenas el diámetro de un milímetro, ha conservado la última vuelta de espira, y en ella se reconoce que la concha tenía tres series de tubérculos. Aun cuando sus dimensiones son muy pequeñas, la concha es, por su forma cilíndrica, idéntica á la de los individuos fósiles y vivientes de la misma especie.

La *T. perversa*, frecuente en los depósitos neógenos de toda Europa, se encuentra también, según Mayer-Eymar, en el helvético de la isla de La Madera y de las Azores. Actualmente vive en las costas del Archipiélago canario.

*Localidad*.—La Vista Sur.

61.—*Chenopus* cf. *pes-pelecani*, L.

*Murex gracilis*, Brocchi, l. c., lám. II, págs. 437 y 664, lám. IX, fig. 46: 1814.

Únicamente hemos examinado un ejemplar incompleto de esta especie encontrado en La Vista.

62.—*Strombus coronatus*, DeFr.

*Str. coronatus*, d'Aucona; *Malac. plioc. ital.*, pág. 313, lám. I, figs. 4, 2: 1871.

Los numerosos ejemplares de esta especie que hemos examinado varían mucho de tamaño, alcanzando algunos el de 150 milímetros de largo por 85 de ancho. Aunque la mayor parte se encuentra al estado de molde interno, sin conservar resto alguno de la concha, se reconoce, no obstante, en ellos la variabilidad peculiar de esta especie en lo que se refiere á la ornamentación, á la altura de la espira, etc.; por cuya razón creemos muy cuestionable que el *Strombus italicus*, Du-

clos, de la isla de La Madera, descrito y representado por Mayer-Eymar (*Madeira*, pág. 233, lám. VII, fig. 54), constituya efectivamente una especie distinta.

El *Strombus coronatus*, que en nuestros días se halla reemplazado por el *Str. bubonius*, Lam., como lo fué en el cuaternario por el *Str. mediterraneus*, hizo su primera aparición en el segundo subtramo del languiiano de Mayer.

*Localidades*.—Isla Fuerte Ventura, Lomo Blanco, Barrancos, La Vista (Gran Canaria).

63.—*Trivia avellana*, Wood.

*Cypræa avellana*, Wood.; *Monogr. of the Crag Moll.*, vol. I, pág. 45, lám. II, fig. 5 a, e: 1848.

Se halla esta especie representada por un gran número de ejemplares, cuyos caracteres convienen en todos sus detalles con los de los que se conocen del terreno plioceno. Su forma, dentro de las dimensiones de 15 milímetros de largo por 10 de ancho próximamente, es menos esferoidal que la del tipo de la especie. Wood hace constar que la forma de esta especie es muy variable, y que su anchura es igual á su longitud, ó solamente á los dos tercios de ésta.

La *Tr. avellana* se encuentra en el Crag de Inglaterra y de Amberes, así como también en el Falún de Turena, según Wood y Nyst. Pereira da Costa ha descrito como *Cypræa affinis* una *Trivia* procedente de Cacella, la cual, ~~+~~ causa de las interrupciones que se observan en las costillas del dorso de la concha, debe referirse probablemente á la *T. arelana*.

*Localidad*.—La Vista.

64.—*Trivia canariensis* nov. sp.

Lám. II, figs. 2, 2 a.

Concha oval, prolongada, algo más estrecha en su extremidad anterior, de convexidad muy pronunciada por arriba y muy poco por debajo. La boca es angosta y casi rectilínea; su labro externo está adornado en toda su longitud con 19 pliegues ó dientes, mientras

que el interno tiene solamente 15. La superficie se halla cubierta de costillas ó arrugas transversales que se interrumpen en la línea media del dorso de la concha por un surco ancho y recto que se abre longitudinalmente en sentido de adelante á atrás. Esas costillas ó arrugas, que en su encuentro con el surco mencionado engruesan formando pequeños tubérculos, alternan con otras más cortas, las cuales se extienden sólo por los lados y por el dorso de la concha, terminando cerca del surco medio antedicho. El número total de las costillas es de 20 á 26.

*Dimensiones.*—Altura, 5,7 á 6,6 milímetros; diámetro máximo, 5,7 á 6,6.

Esta especie presenta una gran afinidad con la *T. parvicosta*, Bronn (Reiss, *Santa Maria*, pág. 24, lám. I, fig. 3, y Mayer in Hartung, *Madeira*, pág. 265, lám. VII, fig. 64); sin embargo, sus costillas no se bifurcan una ó dos veces como en ésta, sino que, como ya queda dicho, alternan entre sí unas largas con otras más cortas. De la *T. affinis*, Duj. (*Mém. sur les couch. du sol en Tour.: Mém. géol.*, tomo II, pág. 504, lám. XIX, fig. 12), se diferencia porque sus costillas no son sinuosas y por tener más gruesos los tubérculos terminales. Por otra parte, su abertura bucal es más estrecha. Difiere de la *T. Grayi*, Michl., por su forma oblonga, que en ésta es más bien redondeada; además, nuestra especie tiene la boca casi recta, mientras que en esa última es arqueada en figura de hoz. La *T. radians*, Lam., de las costas occidentales de América (Mart. u. Chemn., *Syst. Conch. Cat.: Weinkauff, Ovula und Cypræa*, pág. 157, lám. XXXVIII, figs. 14-15), tiene también con ella gran semejanza en cuanto á los adornos y forma general; pero su mayor tamaño y su labro externo, que es sencillo y no doblado, son caracteres bastantes para distinguir una de otra.

*Localidad.*—La Vista Norte y Sur.

#### 65.—*Cassis (Semicassis) sulcosa*, Lam.

*C. sulcosa*, Hörnes, l. c., tomo I, pág. 179, lám. XV, fig. 8: 1856.

Únicamente hemos tenido ocasión de examinar un molde de esta especie, en el cual se han conservado las señales de la ornamentación.

*Localidad.*—Gran Canaria (M. C.)

#### 66.—*Cassis* sp. ind.

Molde interno, indeterminable específicamente, y que ofrece algunos puntos de semejanza con la *C. crumena*, Lam., viviente en la actualidad.

*Localidades.*—La Vista, San Roque (M. C.)

#### 67.—*Ranella (Lampas) scrobiculator*, L.

*R. scrobiculator*, Tryon; *Man. of Conchology*, vol. III, pág. 40, lám. XX, figs. 19 y 20.

El ejemplar existente en el Museo canario en nada difiere de los individuos que viven actualmente en las aguas del Mediterráneo. Dicho ejemplar, en el que se observan todavía indicios claros de su coloración primitiva, debe proceder de los depósitos más recientes de Santa Catalina.

#### 68.—*Ranella (Aspa) marginata*, Mart.

*R. marginata*, Hörnes, l. c., tomo I, pág. 214, lám. XXI, figs. 7-11: 1856.—Bronn, *Santa Maria*, pág. 27: 1862.—Meyer, *Madeira*, página 253: 1864.

De los dos ejemplares que poseemos, uno de ellos, sobre todo, se encuentra en excelente estado de conservación. Su largo es de 24 milímetros y su ancho de 18. En su última vuelta de espira presenta estrias transversales muy finas, faltando en cambio la granulación y los surcos espirales, que se muestran muy bien desarrollados en las vueltas precedentes.

La *R. marginata* vive actualmente en las inmediaciones de la Gran Canaria, habiendo sido encontrada también fósil en el helvético de Pinheiros (Santa Maria).

*Localidad.*—La Vista Sur.

69.—*Nassa atlantica*, May.

*Buccinum atlanticum*, Mayer in Bronn; *Santa Maria*, pág. 26, lám. L, fig. 6: 1862.—Mayer, *Madeira*, pág. 255, lám. VII, fig. 56: 1864.

Trátase de un ejemplar de esta especie, el cual es algo más pequeño que los individuos procedentes de Santa Maria. Tiene solamente 10 milímetros de largo por 5 de ancho, y consta de siete vueltas de espira, la última de las cuales representa la mitad de la longitud total de la concha. La superficie de las tres primeras vueltas es completamente lisa; en la cuarta, quinta y sexta se ven costillas longitudinales y otras más finas transversales; la última está surcada de estrias espirales profundas. El ángulo espiral es próximamente de 42°.

Los ejemplares de esta especie encontrados en el mioceno medio de Turin (Bellardi, *Moll. terziari d. Piemonte e Liguria*, P. III, página 157, lám. X, fig. 4 [a, b]), parecen semejantes al que describimos por sus dimensiones, diferenciándose únicamente en su espira más obtusa y más corta.

*Localidades*.—La Vista, San Roque.

70.—*Cantharus variegatus*, Gray.?

*Purpura viverratoides*, d'Orbiguy; *Mollusques rec. aux îles Canaries*, pág. 91, lám. VI, fig. 38.

*Cantharus variegatus*, Tryon, l. c., vol. III, pág. 463, lám. LXXIV, figuras 298-299: 1884.

Aunque representado únicamente por su última vuelta de espira, el ejemplar á que nos referimos corresponde probablemente á esta especie, que en la actualidad vive en las islas Canarias, así como en las costas del Senegal y del Brasil.

*Localidad*.—La Vista Sur.

71.—*Peristernia atlantica* nov. sp.

Lám. II, figs. 3, 3 a.

La concha es gruesa, fusiforme, compuesta de ocho ó nueve vueltas separadas por una línea de sutura bien marcada y ondulosa, y de las cuales la última representa las cinco octavas partes de la longitud total. Las vueltas de espira delanteras forman por bajo de la línea de sutura una arista redondeada, y cada una de ellas tiene diez costillas transversales y también redondeadas, las cuales no avanzan hasta la línea de sutura, y son además mucho más anchas que los espacios intermedios. La última vuelta es convexa en su parte media, y va estrechándose con regularidad hacia adelante, prolongándose en un rostro relativamente corto; en su superficie se ven cuatro ó cinco costillas transversales. La espira está adornada de bandas salientes relativamente anchas (dos á tres en las primeras vueltas), entre las cuales hay otras tres ó cuatro estrias más finas. La boca es oval y termina por delante en un canal corto, algo inclinado á la derecha y hacia atrás, mientras que en su parte posterior forma un seno poco agudo y no muy profundo en el encuentro de los dos labios. La columbilla aparece cubierta de una callosidad, y en su parte inferior lleva algunos pliegues poco marcados y apenas perceptibles. El labro externo es sencillo, cortante y bruñido en su interior; el ombligo es estrecho y lineal.

*Dimensiones*.—Alto, 26 milímetros; ancho, 10,7.

Distinguese principalmente esta especie de todas las demás conocidas, así fósiles como vivientes, por tener muy poco marcadas las costillas de la última vuelta.

*Localidad*.—La Vista Sur.

79.—*Murex* sp. ind.

En varios trozos de concha que sólo conservan las últimas vueltas de espira, se reconoce una especie de este género, la cual no es posible determinar, aun cuando probablemente corresponde al grupo de la *M. brandaris*.

*Localidad*.—La Vista Norte.

73.—*Marginella augustiforis* nov. sp.

Lám. II, figs. 4, 4 a.

La concha es entre oval y ligeramente cónica, redondeada en su parte anterior, y está constituida por una espira corta y ancha, que ofrece en conjunto la forma de un cono con el vértice redondeado. No se nota separación visible entre las vueltas de espira, sino que aparecen soldadas unas á otras en su línea de contacto, presentando una superficie enteramente lisa y bruñida. La boca es muy estrecha, casi lineal, algo más ancha hacia adelante. El labro externo es recto, muy grueso, con un borde muy pronunciado por fuera y desprovisto de dientes; el labro interno, por el contrario, lleva en su parte anterior tres pliegues gruesos, de los cuales los dos delanteros son más oblicuos que el posterior. Se desconoce el detalle de la sección basal de la concha.

*Dimensiones.*—Alto, 8,7 á 9 milímetros; ancho, 5.

Esta especie hace recordar, en cierto modo, á la *M. olivæformis*, Kiener (Mart. u. Ch., *Syst. Conch. Cat.*; Weinkauff. d. Gatt., *Marginella und Erato*, pág. 61, lám. XI, figs. 13-16), que actualmente vive en las costas del Senegal, y de la que se diferencia por sus vueltas de espira, soldadas unas á otras sin separación aparente.

*Localidad.*—La Vista Sur. (Bastante frecuente.)

74.—*Marginella* sp. ind.

Varios ejemplares correspondientes al mismo género, recogidos en La Vista San Roque, se distinguen muy claramente de la especie anterior por su concha piriforme, de espira corta, y por sus vueltas bien diferenciadas y perceptibles. La superficie aparece completamente lisa y bruñida. El labro externo se encuentra roto en todos los ejemplares: en el interior se ven cuatro pliegues, de los cuales los dos posteriores están menos marcados que los anteriores.

*Dimensiones.*—Alto, 6 milímetros; ancho, 3; longitud de la boca, 5.

Por su configuración general y por la disposición de los pliegues, la forma descrita tiene gran semejanza con los individuos jóvenes de

*Marginella Deshayesei*, Michel. (*Marginella Stephanieæ*, Pereira da Costa, según Sacco Bellardi, *Moll. terz. d. Piem. e Lig.*, P. VI, pág. 25).

75.—*Mitra Da-Costai* nob.

*M. scrobiculata*, da Costa, non Broc.; *Gast. d. dep. terc. d. Portugal*, pág. 68, lám. XII, fig. 43: 1866.

La concha es estrecha, alargada, casi fusiforme, y su última vuelta abarca más de la mitad de la longitud total. El ángulo espiral se aproxima á 27°, y la espira consta de seis vueltas ligeramente convexas y escaleriformes. La vuelta final es algo ventruda en su parte media, y va estrechándose con regularidad hacia adelante. Excepción hecha de las tres primeras vueltas, la superficie de la concha está adornada de fajas espirales salientes y redondeadas, entre las cuales median surcos estrechos y profundos. Cerca de la base, esas fajas son más deprimidas y están cruzadas por algunos pliegues longitudinales, espaciados con irregularidad. El número de dichas fajas espirales no pasa de cinco ó seis en la penúltima vuelta, llegando á diez y siete en la última. La boca es estrecha y prolongada en canal hacia adelante; el labro interno lleva cuatro dientes grandes, de los cuales el más grueso es el posterior.

*Dimensiones.*—Alto, 11,5 milímetros; ancho, 3,5 á 3,8.

Corresponde esta especie á la segunda de las secciones que considera Bellardi en el mismo género, y más principalmente al grupo de la *Mitra scrobiculata*, Br. Se distingue de ésta, no sólo por sus dimensiones, sino también por la mayor longitud relativa de la última vuelta de la espira, y por tener bien señalados los surcos espirales en toda la superficie; su concha, por otra parte, es más prolongada. Indudablemente, todos sus caracteres coinciden con los de la *M. scrobiculata*, P. da Costa, del mioceno portugués, la cual, según hace también notar Bellardi, no es la verdadera *M. scrobiculata*, Broc.

*Localidad.*—La Vista San Roque (tres ejemplares).

76.—*Uromitra recticostata*, Bell.

*U. recticostata*, Bellardi; *Moll. dei terr. terz. del Piem. e della Lig.*, P. V. (contin.), pág. 43, lám. V, fig. 46 a, b: 1887.

Juzgando por lo que se observa en algunos ejemplares que conservan las dos últimas vueltas de espira, las costillas longitudinales son menos salientes y menos agudas que en los ejemplares de la misma especie procedentes del Norte de Italia, mientras que los adornos transversales de la base aparecen, por el contrario, más desarrollados que en los ejemplares descritos por Bellardi. Esta pequeña diferencia es, sin embargo, atenuada por la identidad completa de las relaciones de magnitud y del número de vueltas, y por la clase de ornamentación.

La *U. recticostata* pasa, según Bellardi, del mioceno superior (Montes de Tortona, Stazzano, Santa Agata) al plioceno inferior (Albenga, Forsero).

77.—*Olivella Chili* nov. sp.

Lám. II, figs. 5, 5 a.

Concha pequeña y fusiforme, de espira cónica y muy aguda, formada por cinco vueltas oblicuas y aplanadas, las cuales están separadas por una sutura acanalada profunda y bastante ancha. La última vuelta, que se estrecha con regularidad desde su parte media hacia adelante y hacia atrás, está cubierta en el cuarto anterior de su longitud por una costra callosa. La boca es angosta por arriba, ensancha algo en su parte inferior, y alcanza una longitud igual a los tres cuartos de la total de la concha. El labro externo es delgado y casi recto; el interno está cubierto también de una callosidad, en la cual se distinguen tres grandes pliegues delanteros, de los cuales el primero se subdivide por un surco medianamente profundo. El seno basal de la boca es ancho.

*Dimensiones*.—Alto, 11 á 12,6 milímetros; ancho, 4,5 á 5,5.

La *O. brevis*, Bellardi (l. c., P. III, pág. 215, lám. XII, fig. 34)

tiene gran semejanza con la especie que acabamos de describir, si bien difiere de ella por tener la espira menos aguda, el canal de la sutura menos profundo y más ancha la callosidad de la última vuelta. Además, las vueltas de espira son menos oblicuas en la *O. brevis*.

*Localidad*.—La Vista Sur.

78.—*Olivella stricta*, Bell.

*O. stricta*, Bell., l. c., P. III, pág. 213: 1882.

A esta especie, encontrada por primera vez en el mioceno inferior de Dego, debe referirse, en nuestra opinión, un ejemplar que hemos examinado, y el cual se hace notar por su concha muy apretada, alargada, casi fusiforme y con un ángulo espiral de 53° próximamente. La última vuelta, cuya longitud iguala á los dos tercios de la total, se estrecha considerablemente hacia adelante, y presenta una costra callosa que cubre la cuarta parte de su superficie. La columnilla tiene seis pliegues, de los cuales los tres delanteros son más agudos y pronunciados que los restantes.

*Dimensiones*.—Largo, 17 milímetros; ancho, 6,5.

Se diferencia esta especie de la *O. clavula*, Lam., á la cual se asemeja en algunos de sus caracteres, por tener la última vuelta algo más estrecha en su base, la espira más prolongada y la costra callosa terminal menos extendida.

*Localidad*.—La Vista, San Roque (M. C.)

79.—*Ancillaria glandiformis*, Lam.

*A. glandiformis*, Bellardi, l. c., P. III, pág. 225, lám. XII, fig. 44: 1882.

Casi todos los ejemplares de esta especie que hemos recogido son moldes internos. Tan sólo uno de ellos conserva la concha completa, en la cual se reconocen todavía indicios claros de su coloración primitiva. Su forma, que es aguda por ambas extremidades, y la altura de su última vuelta de espira, que llega á los  $\frac{3}{7}$  de la longitud total, así como también la amplitud de la costra callosa, inducen á reconocer en dicho ejemplar la variedad *G* de Bellardi (*A. elongata*, Desh. in

Lamarck; *Anim. s. vert.*, segunda edición, tomo X, pág. 600, y Fuchs, *Stud. tert. Bild. Ob.-Italiens*, pág. 49).

*Localidad.*—La Vista.

80.—*Terebra Basteroti*, Nyst.

*T. Basteroti*, Hörnes, l. c., tomo I, pág. 132, lám. XI, fig. 2: 1856.

Los ejemplares de esta especie á que me refiero, convienen en todos sus caracteres con los recogidos en la cuenca de Viena; pero se diferencian de los individuos pliocenos (var. *pliocenica*, Font.) por tener las costillas más agudas y numerosas, y más profundas también las estrias espirales.

*Localidad.*—La Vista Sur.

81.—*Terebra (Hastula) cinereides*.

*Terebra cinereides*, Hörnes y Auinger; *Gastr. d. Meeresablayer. der 1 u. 2 Medit.-Stufe*, pág. 109, lám. XII, fig. 20: 1879.

*Localidad.*—La Vista Sur (dos ejemplares).

82.—*Raphitoma perturrita*, Bronn.

*Pleurotoma perturrita*, Bronn; *Santa Maria*, pág. 29, lám. I, fig. 9: 1862.—Mayer, *Madeira*, pág. 248, lám. VI, fig. 47: 1864.

El ejemplar único que hemos recogido, no tiene el contorno de la boca tan redondeado como aparece en los individuos de esta especie descritos por Mayer, contándose además menor número de costillas en su última vuelta de espira. Pero en cambio, la facies general y los otros caracteres convienen con la descripción hecha por Bronn y Mayer.

*Localidad.*—La Vista Sur.

83.—*Mangelia* sp. ind.

Está representada por un ejemplar incompleto, cuyas vueltas de espira carecen de quilla, y el cual debe pertenecer al grupo de la *M. costata*, Penn.

*Localidad.*—La Vista Sur.

84.—*Conus (Leptoconus) Puschi*, Michti.

*C. Puschi*, Michelotti, l. c., pág. 340, lám. XIV, fig. 6: 1847.—Mayer, *Madeira*, pág. 259: 1864.

Molde interno de forma estrecha y alargada, en el cual se observan seis vueltas de espira. Ésta es de perfil muy convexo, y su altura excede del tercio de la longitud total de la concha. La última vuelta se angosta en su parte anterior bastante más de lo que se observa en los individuos típicos de la misma especie.

*Dimensiones.*—Longitud, 35 milímetros; ancho de la última vuelta, 20.

El *C. Puschi* es característico de los tramos helvético y tortónico, habiendo sido encontrado también, según Mayer Eymar, en San Vicente (Isla de La Madera).

*Localidad.*—Barrancos (M. U.)

85.—*Conus Reissi*, May.

*C. Reissi*, Mayer; *Madeira*, pág. 259, lám. VII, fig. 59: 1864.

Refiero á esta especie un molde interno con las vueltas de espira muy obtusas, de las cuales la última es muy estrecha en su parte anterior y muy ventruda, por el contrario, en la posterior.

La especie *C. Reissi*, que hasta ahora únicamente había sido reconocida en el helvético de Ileo de Cima (Madera), no tiene, según Mayer, entre las fósiles estudiadas hasta ahora, ninguna otra que le sea afine más que la *C. Bredai*, Michti.

*Localidad.*—Isla Fuerte Ventura.

86.—*Conus papilionaceus*, Brug.

*C. papilionaceus*, Lamarek, l. c., lám. VII, pág. 476, núm. 71: 1822.

En el Museo de Las Palmas figuran dos moldes internos procedentes de la isla Fuerte Ventura, y que acusan una forma igual á la de los individuos de esta especie, que viven actualmente en el Archipiélago de Canarias.

87.—*Conus Eschwegi*, P. da Costa.

*C. Eschwegi*, Per. da Costa, l. c., pág. 29, lám. XIX, figs. 18-23: 1866.

Los ejemplares que hemos examinado convienen exactamente con la descripción que hace P. da Costa en la pág. 25 y lám. XIX de su obra, por lo que se refiere á la altura proporcionada de la espira, á la figura convexa del perfil de ésta y á la forma de la última vuelta, que es también muy ventrada y redondeada en su parte inferior.

El *C. Eschwegi* únicamente había sido encontrado hasta ahora en el mioceno de Cacella.

*Localidad*.—Gran Canaria (M. C.)

88.—*Conus (Cheliconus) mediterraneus*, Hwas.

*C. mediterraneus*, Hörnes y Auinger, l. c., pág. 51, lám. V, figs. 9, 10, 11: 1879.

A esta especie, que todavía se halla viviente en las costas de Canarias y en el Mediterráneo, y ha sido encontrada también fósil en el segundo tramo mediterráneo de la cuenca de Viena (Vöslau y Gainfarten), corresponde un ejemplar que hemos recogido de individuo muy joven, el cual alcanza apenas una altura de 10 milímetros, y cuya última vuelta de espira es muy aguda en su borde posterior.

*Localidad*.—La Vista Sur.

89.—*Conus* sp. ind.

El ejemplar á que me refiero es un molde interno con espira muy elevada y perfil cóncavo, y cuya última vuelta se estrecha considerablemente en la base; caracteres todos que, en mi opinión, inducen á incluirlo en el grupo *Cheliconus*.

*Localidad*.—Cueva de Mata.

90.—*Ringicula Hörnesi*, Seguenza.

*R. Hörnesi*, Seguenza; *Ringicole italiane*, pág. 48, lám. I, figs. 4, 4a, 4b: 1884.

Trátase de un ejemplar bastante incompleto, el cual, atendidas su forma y su ornamentación, ofrece una gran semejanza con el tipo de esta especie, propia del tramo tortónico. Sin embargo, los pliegues de la columnilla, que forman un carácter distintivo de la misma, no están bien perceptibles; razón por la cual nos queda alguna duda respecto á la clasificación de dicho ejemplar.

*Localidad*.—La Vista Sur.

91.—*Bulla micromphalus*, May.

*Bulla micromphalus*, Mayer; *Madeira*, pág. 240, lám. VI, fig. 38: 1864.

El ejemplar que referimos á esta especie, y que se encuentra completamente convertido en caliza espática, guarda en su forma y ornamentación una identidad completa con los individuos de la misma procedentes de Pinheiros.

*Localidad*.—La Vista Sur.

92.—*Bulla* sp. ind.

Se halla representado este género por un molde interno, el cual á ninguna de sus especies puede ser referido mejor que á la *B. striata*.



ta, Lam., viviente hoy en el Océano Atlántico (inclusas las costas del Archipiélago canario), y que se encuentra también fósil en el mioceno del Sur de Europa.

### Crustáceos.

#### 93.—*Balanus* cf. *perforatus*, Brug.

*B. perforatus*, Seguenza; *Cirripedia terziari*, P. I. pág. 28, lám. I, figs. 2, 2 a: 1873.

Algunos ejemplares que hemos examinado y que, merced á su buen estado de conservación, muestran todavía su coloración primitiva, aunque han perdido el opérculo, corresponden, en mi opinión, á la especie *B. perforatus* del Mediterráneo y de la costa occidental de Africa. Son de forma próximamente cónica, y tienen la abertura relativamente pequeña y de figura oval. Los tabiques (*parietes*) son perforados y están cubiertos exteriormente de numerosas arrugas longitudinales. Los radios (*radii*) aparecen poco señalados.

*Dimensiones*.—Diámetro de la base, 15 á 16 milímetros; altura, 8; diámetro de la abertura, 4 á 5.

El *B. perforatus* es conocido al estado fósil en los depósitos pliocenos de la Italia meridional.

#### 94.—*Chenolobia hemisphærica* nov. sp.

Lám. II, figs. 6, 6 a, 6 b.

Es la primera vez que se encuentra este género de balánidos en estratos anteriores á las capas de Asti. Trátase de un fragmento del carapacho, muy bien conservado, y que consta del rostro, con dos apéndices laterales sólidamente unidos al mismo. Por lo que puede conjeturarse de ese resto, la forma del carapacho debía ser redondeada ó abovedada. La superficie externa está cubierta de estrias y pliegues paralelos á la base, y en su mitad inferior lleva numerosas y finas estrias radiales. Dos plieguecitos poco marcados y

próximamente paralelos que se extienden en un cierto espacio á partir del borde superior, determinan los límites laterales del rostro, los cuales límites están también señalados más claramente en la cara interna por dos suturas que se extienden en dirección de arriba abajo. Los apéndices laterales del rostro tienen doble ancho que éste. En ambos lados del trozo de carapacho se ven bien desarrollados los radios (*radii*), cuyos relieves están adornados por arrugas finas y oblicuas. Este carácter distingue á nuestra especie de la *C. testudinaria*, que tiene los radios provistos de dientes muy marcados. En el lado inferior del carapacho se ven numerosos tabiques verticales, ondulados y dentados en su extremidad basal, que parten de la cara externa hacia el interior. Esos tabiques son alternativamente los unos cortos, los otros más largos, y sólo estos últimos llegan hasta la cara interna.

*Dimensiones*.—Alto, 10 milímetros; ancho en la base, 25; ancho en el ápice, 9; grueso del rostro en su base, 7; diámetro probable del carapacho, 35 á 40.

*Observaciones*.—Las diferencias que ofrece la *Chenolobia* fósil de Canarias respecto de todas las otras formas vivientes del mismo género, es de bastante importancia para justificar el establecimiento de una especie nueva. Su forma hemisférica y no cónica; sus radios simplemente arrugados, pero no dentados, y la magnitud de los apéndices laterales con relación á la del rostro, son caracteres que la distinguen notoriamente de la *C. testudinaria*, L. Diferénciase igualmente de la *Ch. patula*, Rauzain, que, según Darwin (*Monogr. of The Baladinac*, pág. 596), tiene una forma cónica pronunciada y los radios de mayor anchura. No puede tampoco confundirse con la *Ch. caretta*, Spengl., porque en ésta las paredes del carapacho son macizas, no quedando hueco alguno entre los tabiques verticales. Solamente conocemos una especie fósil de este género, encontrada en el plioceno de Messina, y que ha sido descrita por Seguenza (*Cirrip. terz. della prov. di Messina*, P. II, pág. 45) con el nombre de *Ch. depressa*, la cual es de forma cónica, pero mucho más rebajada que la *Ch. testudinaria*, y tiene los tabiques más numerosos y apretados.

## Peces.

95.—*Oxyrhina plicatilis*, Ag.

*O. plicatilis*, Agassiz; *Rech. sur les Poiss. foss.*, tomo III, pág. 279, lámina XXXVII, figs. 44 y 45: 1833-43.

En Cueva Báez ha sido encontrado un diente de gran tamaño, el cual presenta en la cara anterior los pliegues que caracterizan á los de esta especie del mioceno de Europa, y tiene, como ellos, muy poco grueso.

96.—*Oxyrhina* sp. ind.

Dientes triangulares lanceolados, casi equiláteros y no encorvados. Su grueso mide sólo la cuarta parte de la anchura; la cara exterior aparece casi bruñida, y la interior es poco convexa. No se han encontrado las raíces de los mismos.

Estos dientes son muy parecidos á los de la *O. hastalis*, Ag. (*Rech.*, tomo III, pág. 277, lám. XXXIV); pero, no obstante, su estado de conservación no permite hacer de ellos una determinación suficientemente exacta.

*Localidades*.—La Vista, San Roque y Cueva Báez.

97.—*Galeocerdo* cf. *Egertoni*, Ag.

*Corax Egertoni*, Agassiz; *Rech.*, etc., vol. III, pág. 228, lám. 36, figs. 6, 7.

Diente triangular, encorvado, de 15 milímetros de alto, otros 13 de largo y 5 de grueso, plano por delante y redondeado por detrás, con los bordes finamente dentados. El borde superior del esmalte forma en su parte anterior una línea casi recta, y en la posterior una línea quebrada, con los ángulos arqueados. Dentro de la corona existe un hueco de forma trigonal, carácter que justifica su inclusión en

el género *Galeocerdo*. Presenta una gran semejanza con los de *G. Egertoni*, Ag., y á esta especie lo hubiéramos desde luego referido, á no mediar la circunstancia de que tiene los bordes muy desgastados para poder comprobar la identidad completa de caracteres.

*Localidad*.—La Vista.

98.—*Chrysophrys* sp. ind.

Una porción de dientes, de forma cónica unos y hemisférica otros, que hemos tenido ocasión de examinar, son muy parecidos á los del *Chrysophrys miocenica*, Bassani.

*Localidades*.—La Vista, Cueva de Mata.

99.—*Nummopalatus africanus*, Cocchi.

*Pharyngodopilus africanus*, Cocchi; *Monogr. dei Pharyngodopilidae*, pág. 68, lám. IV, figs. 7, 8, 8 a: 1884.

Tan sólo he podido recoger una placa dental inferior de *Nummopalatus*, la cual tiene un diámetro longitudinal de 6 milímetros y un ancho de 14. El ángulo apical mide 105°; la cara superior y la anterior se encuentran según un ángulo de 92°. La primera es algo aplanada en su parte media y achafanada en su parte posterior. La otra, ligeramente abovedada de derecha á izquierda, presenta siete series de dientes: de éstas, las tres centrales se hallan formadas cada una de cuatro dientes; las dos inmediatas á uno y otro lado de tres solamente, mientras que de las dos series laterales, la izquierda tiene dos y uno la derecha. Los de las series centrales tienen igual anchura y una longitud tres veces mayor que los de las laterales. Los dientes posteriores de la placa dental se agrupan, adaptándose á la longitud distinta de los anteriores, en filas arqueadas alrededor de éstos, y formando así once series irregulares de dientes pequeños y casi circulares, cuyo tamaño decrece desde los más interiores á los exteriores. De estas series, las dos extremas sobresalen por la derecha y por la izquierda más que las del lado anterior; de modo que el diámetro mayor de la placa dental pasa por dichas series y no por las del lado anterior.

Los modelos originales del *N. africanus*, que aparece dibujado en la obra de Cocchi, proceden de la Gran Canaria y de la costa occidental de Africa. Las pequeñas diferencias que se observan entre ellos y nuestro ejemplar, reconocen por causa indudablemente el mal estado de conservación de este último.

*Localidad.*—La Vista.

### 100.—*Diodon sigma*, Martín.

Lám. II, figs. 7, 7 a.

*D. sigma*, Martín; *Pal. Ergebnisse von Tiefbohrungen auf Java*, pág. 46, lámina I, fig. 5: 1887.

Refero á esta especie tres placas dentales encontradas en La Vista. De ellas, la más completa tiene un ancho de 20 milímetros, un diámetro longitudinal de 11 y casi otro tanto de alto. La sección transversal se asemeja á una elipse algo prolongada, cuyos ejes guardan entre sí la relación de 55 á 100. La cara anterior, que se conserva todavía cubierta por el cemento ó substancia cortical, es algo cóncava en su parte media, y forma con la cara de trituración un ángulo de 70°. El grueso de las láminas que constituyen la placa dental oscila entre  $\frac{5}{10}$  y  $\frac{7}{10}$  de milímetro, y en ellas predomina el esmalte sobre el cemento. El número de láminas es en una de las mitades de la placa de 16; en la otra mitad de 17, y están dispuestas de tal modo, que las de la primera alternan regularmente con las de la segunda, detalle que aparece bien visible á lo largo del plano de separación entre ambas mitades. Las líneas divisorias de las láminas aparecen finamente dentadas, lo cual es debido á que la cara superior de las mismas está cruzada por una red de surcos desigualmente profundos. La superficie de trituración consta en una de las mitades de 7 láminas y en la otra mitad de 8, las cuales tienen respecto de ella una inclinación de 20°. En su parte media es ligeramente cóncava, y forma con la cara posterior del diente un ángulo de 150°. Obsérvanse, además, en esta misma cara posterior ligeros desgastes, que determinan un área de forma semilunar. Tanto en la referida cara posterior como en la superficie de trituración, los bordes de las láminas vienen á terminar en el plano que separa ambas mitades, dibujando líneas arqueadas y onduladas.

El Profesor Portis (1) ha publicado hace poco tiempo un estudio acerca de los Diodontes fósiles, en el cual menciona tres especies del mioceno medio: *Diodon Scillæ*, Ag. (langiniano); *D. stenodus*, Portis (langiniano ó helvético), y *D. corsicanum*, Locard (helvético ó tortónico), todas ellas pertenecientes al grupo de los *Orthiodonti* ó *Diodonti ortofilli*. De la especie de que tratamos, se distingue bien el *D. Stenodus*, porque su placa dental tiene mayor diámetro longitudinal; y el *D. Scillæ*, porque las láminas son mucho más numerosas y las líneas de separación de éstas menos arqueadas. En el *D. corsicanum* la superficie de trituración pasa insensiblemente á la cara posterior del diente mediante una inflexión ó convexidad, mientras que en nuestros ejemplares el encuentro de una con otra tiene lugar según un ángulo muy obtuso. Además, dicha superficie, que en el *D. corsicanum* tiene una forma trapecial con los vértices redondeados, y de anchura próximamente igual á la longitud, es en éstos elíptica ó cordiforme.

Existe otra especie, la cual parece haber pasado desapercibida para H. Portis, y es la *D. sigma*, Martín, del mioceno de Ngemback, que se diferencia de la que nos ocupa por tener más pequeño el diámetro longitudinal. Por otra parte, en los tres ejemplares procedentes de La Vista Norte está bien marcada la línea que separa la superficie de trituración de la cara posterior, siendo así que en la especie de Martín el tránsito de una á otra es insensible. Estas diferencias, sin embargo, difícilmente pueden bastar para el establecimiento de una nueva especie; razón por la cual creo más conveniente referir los ejemplares de Canarias á la mencionada *D. sigma*, Martín.

La fauna ictiologica de Ngemback ofrece además otras especies de peces comunes con la miocena de la Europa meridional y del Africa septentrional, entre otras, la *Carcharodon megalodon*, Ag., y la *Hemipristis serra*, Ag.

### DEDUCCIONES

La fauna que hemos enumerado consta de 400 especies, distribuidas en 74 géneros, de los cuales sólo hay 15 que no viven actualmente en la región lusitánica, y son los siguientes:

(1) *Di alcuni Gimnodonti fossili italiani*. *Boll. d. R. Com. Geol. d'Italia* año 1889, números 44 y 42.

|                       |                      |
|-----------------------|----------------------|
| <i>Trochocyathus.</i> | <i>Clypeaster.</i>   |
| <i>Sphenotrochus.</i> | <i>Pyris.</i>        |
| <i>Nerita.</i>        | <i>Peristernia.</i>  |
| <i>Mitrularia.</i>    | <i>Olivella.</i>     |
| <i>Rothpletzia.</i>   | <i>Ancillaria.</i>   |
| <i>Hipponyx.</i>      | <i>Nummopalatus.</i> |
| <i>Pyramidella.</i>   | <i>Diodon</i> (1).   |
| <i>Aporrhais.</i>     |                      |

De las especies mencionadas hay 25 todavía vivientes. Entre éstas se cuentan 16 que habitan en la región de la Macaronesia, y son: *Cidaris tribuloides*, *Retepora cellulosa*, *Chama gryphoides*, *Haliotis tuberculata*, *Cerithiolum scabrum*, *Triphoris perversus*, *Ranella marginata*, *R. scrobiculata*, *Cantharus variegatus*, *Conus papilionaceus*, *C. mediterraneus*, *Balanus perforatus*. Las nueve restantes, que también viven todavía, pero que son actualmente extrañas á esa región, son las siguientes: *Ostrea hyotis*, *Ervilia pusilla*, *Fissurella græca*, *Mitrularia semicanalis*, *Rissoina pusilla*, *Pyramidella plicosa*, *Cerithium varicosum*, *Aporrhais pes-pelecani*, *Cassis sulcosa*.

Entre las especies extinguidas, 16 parecen circunscritas exclusivamente á la Macaronesia:

|                                     |                                |
|-------------------------------------|--------------------------------|
| <i>Sphenotrochus pharetra.</i>      | <i>Lucina stbellifera.</i>     |
| <i>Trachocyathus cuculliformis.</i> | <i>Cardium Hartungi.</i>       |
| <i>Ostrea Chili.</i>                | <i>Rothpletzia rutilata.</i>   |
| <i>Lima atlantica.</i>              | <i>Trivia canariensis.</i>     |
| <i>Pectunculus insolitus.</i>       | <i>Peristernia atlantica.</i>  |
| <i>Marginella augustiforis.</i>     | <i>Bulla micromphalus.</i>     |
| <i>Olivella Chili.</i>              | <i>Chenobia hemisphærica.</i>  |
| <i>Pleurotoma perturrita.</i>       | <i>Nummopalatus africanus.</i> |
| <i>Conus Reussi.</i>                |                                |

(1) Aun cuando el género *Galeorcerdo* ha sido citado por Günther como viviente en las aguas del Océano Atlántico, es dudoso, sin embargo, que se encuentre también en la región lusitánica.

Entre la fauna fósil marina de la Gran Canaria y la de la región del Mediterráneo se echa de ver la misma relación que ofrecen las faunas vivientes respectivas. Los dos tercios del número de especies que actualmente viven en Canarias, se encuentran también en las aguas del Mediterráneo, y asimismo las dos terceras partes de los fósiles reconocidos en Canarias han sido encontradas en los depósitos neógenos de la cuenca de dicho mar.

La distribución en sentido vertical de las especies fósiles citadas, teniendo en cuenta las localidades de donde proceden, aparece manifiesta en el cuadro que insertamos en la pág. 74.

Nuestras investigaciones en la Gran Canaria han venido á comprobar totalmente la opinión emitida por Lyell (1) respecto á la edad que debe atribuirse á los estratos marinos de las Palmas. No puede haber duda alguna de que tales estratos corresponden al periodo mioceno, toda vez que en nuestra lista de fósiles figuran especies tan características de ese periodo como las *Ancillaria glandiformis*, *Conus Puschi*, *Nerita plutonis*, *Hipponyx sulcatus*, etc.

Pero se presenta además la cuestión de determinar á cuál de los cinco tramos y diez subtramos que se han establecido en la división moderna del mioceno, deben referirse los sedimentos de que tratamos. Fijando la atención en el cuadro adjunto, se comprende que la mayor parte de las especies pasan sin variación alguna desde el helvético al plioceno; que de éstas, muchas descienden hasta el aquitánico, y aun algunas hasta el tongriano, mientras que, por el contrario, hay otras que persisten hasta nuestros días. Ahora bien, haciendo caso omiso de las especies nuevas y de las de clasificación dudosa, de las cuales también se ha prescindido en dicho cuadro, se observa claramente una pequeña preponderancia en las que llegan hasta el helvético respecto de aquéllas que se extienden hasta el plioceno ó al tortónico. Pero esta diferencia es demasiado pequeña para fundar en ella la inclusión de dichas capas entre las del tramo helvético.

Base más segura para la determinación de la edad de dichos depósitos nos ofrece el examen de las faunas miocenas de las islas de La Madera y Azores, más numerosas una y otra que la de Canarias, y sincrónicas ambas de esta última. Próximamente, la mitad de las especies canarias se encuentran también en dichas islas. De ellas hay

(1) Lyell, *The students elements of Geology*, 2.ª edición, 1874, pág. 537.

|                                      | Aquitánico y<br>horizontes más<br>antiguos. | Langhiano. | Helvético. | Tortónico. | Plioceno. | Mares actuales. |
|--------------------------------------|---------------------------------------------|------------|------------|------------|-----------|-----------------|
| <i>Olivella stricta</i> .....        | +                                           | +          | +          | +          | +         | +               |
| <i>Nerita Plutonis</i> .....         | +                                           | +          | +          | +          | +         | +               |
| <i>Eastonia mitis</i> .....          | +                                           | +          | +          | +          | +         | +               |
| <i>Eschara lamellosa</i> .....       | +                                           | +          | +          | +          | +         | +               |
| <i>Conus Puschi</i> .....            | +                                           | +          | +          | +          | +         | +               |
| <i>Hyponix sulcatus</i> .....        | +                                           | +          | +          | +          | +         | +               |
| <i>Nerita Gratelo pana.</i> .....    | +                                           | +          | +          | +          | +         | +               |
| <i>Venus multilamella</i> .....      | +                                           | +          | +          | +          | +         | +               |
| <i>Ervilia pusilla</i> .....         | +                                           | +          | +          | +          | +         | +               |
| <i>Natica helicina</i> .....         | +                                           | +          | +          | +          | +         | +               |
| <i>Ancillaria glandiformis</i> ..... | +                                           | +          | +          | +          | +         | +               |
| <i>Cerithium varicosum</i> .....     | +                                           | +          | +          | +          | +         | +               |
| <i>Cupularia intermedia</i> .....    | +                                           | +          | +          | +          | +         | +               |
| <i>Trochus patulus</i> .....         | +                                           | +          | +          | +          | +         | +               |
| <i>Strombus coronatus</i> .....      | +                                           | +          | +          | +          | +         | +               |
| <i>Terebra Basteroti</i> .....       | +                                           | +          | +          | +          | +         | +               |
| <i>Pectunculus stellatus</i> .....   | +                                           | +          | +          | +          | +         | +               |
| <i>Cardita ca yrolata</i> .....      | +                                           | +          | +          | +          | +         | +               |
| <i>Chama gryphoides</i> .....        | +                                           | +          | +          | +          | +         | +               |
| <i>Cassia sulcosa</i> .....          | +                                           | +          | +          | +          | +         | +               |
| <i>Chenopus pes-pelecani</i> .....   | +                                           | +          | +          | +          | +         | +               |
| <i>Cerithium scabrum</i> .....       | +                                           | +          | +          | +          | +         | +               |
| <i>Cerithium perversum</i> .....     | +                                           | +          | +          | +          | +         | +               |
| <i>Pyramidella plicosa</i> .....     | +                                           | +          | +          | +          | +         | +               |
| <i>Cepleura verrucosa</i> .....      | +                                           | +          | +          | +          | +         | +               |
| <i>Nassa atlantica</i> .....         | +                                           | +          | +          | +          | +         | +               |
| <i>Conus Eschwegi</i> .....          | +                                           | +          | +          | +          | +         | +               |
| <i>Lucina Bellardiana</i> .....      | +                                           | +          | +          | +          | +         | +               |
| <i>Terebra cinereides</i> .....      | +                                           | +          | +          | +          | +         | +               |
| <i>Eschara monitifera</i> .....      | +                                           | +          | +          | +          | +         | +               |
| <i>Lucina leonina</i> .....          | +                                           | +          | +          | +          | +         | +               |
| <i>Pecten latissimus</i> .....       | +                                           | +          | +          | +          | +         | +               |
| <i>Trivium avellana</i> .....        | +                                           | +          | +          | +          | +         | +               |
| <i>Pecten pes-felis</i> .....        | +                                           | +          | +          | +          | +         | +               |
| <i>Pecten pusio</i> .....            | +                                           | +          | +          | +          | +         | +               |
| <i>Anomia ephippium</i> .....        | +                                           | +          | +          | +          | +         | +               |
| <i>Ostrea hyotis</i> .....           | +                                           | +          | +          | +          | +         | +               |
| <i>Retepora cellulosa</i> .....      | +                                           | +          | +          | +          | +         | +               |
| <i>Conus mediterranus</i> .....      | +                                           | +          | +          | +          | +         | +               |
| <i>Ranella marginata</i> .....       | +                                           | +          | +          | +          | +         | +               |
| <i>Rissoina pusilla</i> .....        | +                                           | +          | +          | +          | +         | +               |
| <i>Fissurella graeca</i> .....       | +                                           | +          | +          | +          | +         | +               |
| <i>Balanus perforatus</i> .....      | +                                           | +          | +          | +          | +         | +               |
| <i>Rungicula Hörnesi</i> .....       | +                                           | +          | +          | +          | +         | +               |
| <i>Mitra reticulata</i> .....        | +                                           | +          | +          | +          | +         | +               |
| <i>Janira rhodiensis</i> .....       | +                                           | +          | +          | +          | +         | +               |
| <i>Picis pyxidatus</i> .....         | +                                           | +          | +          | +          | +         | +               |
| <i>Haliotis tuberculata</i> .....    | +                                           | +          | +          | +          | +         | +               |

algunas que deben considerarse limitadas exclusivamente á la región de esas mismas islas. Tales son: *Lima atlantica*, *Cardium hartungii*, *Mitularia semicanalis*, *Pleurotoma perturrita*, *Conus Reussi*, *Bulla micromphalus*, *Cidaris tribuloides*. Otras, por el contrario, se encuentran repartidas con más ó menos profusión en los depósitos neógenos de Europa y del Norte de África, y son:

|                                 |                             |
|---------------------------------|-----------------------------|
| <i>Clypeaster altus.</i>        | <i>Lucina Bellardiana.</i>  |
| <i>Eschara lamellosa.</i>       | <i>Ervilia pusilla.</i>     |
| <i>Cupularia intermedia.</i>    | <i>Nerita plutonis.</i>     |
| <i>Ostrea hyotis.</i>           | <i>Hyponyx sulcatus.</i>    |
| <i>Anomia ephippium.</i>        | <i>Rissoina pusilla.</i>    |
| <i>Pecten pes-felis.</i>        | <i>Cerithium scabrum.</i>   |
| <i>Pecten latissimus.</i>       | <i>Triphoris perversus.</i> |
| <i>Pectunculus stellatus.</i>   | <i>Strombus coronatus.</i>  |
| <i>Mitylocardia calyculata.</i> | <i>Ranella marginata.</i>   |
| <i>Chama gryphoides.</i>        | <i>Nassa atlantica.</i>     |
| <i>Lucina leonina.</i>          | <i>Conus Puschi.</i>        |

Mayer-Eymar ha hecho observar que en la fauna de La Madera y de las Azores los bivalvos predominan sobre los gasterópodos, no sólo por lo que se refiere al número de especies (85 por 84), sino aún más principalmente por lo que atañe al número de individuos (421 por 248, ó sea 5 por 5) (1). En la Gran Canaria sucede precisamente lo contrario: los gasterópodos están representados por 50 especies, y los lamelibranquios por 50. Esta misma desproporción se observa respecto á la abundancia de individuos comprendidos dentro de cada una de las especies, pues si es grande la abundancia con que allí se encuentran la *Ervilia pusilla*, *Pectunculus stellatus* y las distintas especies de *Lucina*, no son menos frecuentes los *Strombus coronatus*, *Ancillaria glandiformis*, *Cerithium*, *Terebra*, *Marginella*, *Mitularia*, *Rothpletzia*, etc.

Es muy digno de hacerse constar que la proporción numérica relativa que existe entre esos dos grupos de moluscos fósiles en la isla de La Madera es inversa de la que se observa en la fauna viviente. Según Mac-Andrew, actualmente sólo se encuentran allí 78 aréfalos por 107 gasterópodos. En la Gran Canaria, sin embargo, no tiene

(1) Mayer-Eymar, *Madeira*, pág. 285.

lugar esa inversión, pues por cada 78 acéfalos se encuentran 179 gasterópodos, proporción que viene á ser próximamente la misma que regía durante el periodo mioceno.

A esta diferencia que se observa entre la Gran Canaria y la isla de La Madera, y que probablemente tiene su razón de ser en la distinta naturaleza que ofrece en una y otra el fondo submarino, pedregoso en la primera y esencialmente fangoso en la segunda, hay que agregar además otras varias. En la Gran Canaria se nota la falta de ciertos tipos, que en las Azores y La Madera tienen una numerosa representación. Así, por ejemplo, la familia de los Astrácidos y ciertos grupos de moluscos [*Cardium*, *Venus*, *Arca*, *Rissoa*, *Alvania*, *Fasciolaria*], que en esas últimas ofrecen una gran riqueza tanto de especies como de individuos, en la Gran Canaria faltan del todo ó se hallan escasamente representados; mientras que, por otra parte, determinadas especies de peces que en esta última son bastante frecuentes, las familias *Olivida* y *Marginelida*, los géneros *Crassatella*, *Sphenotrochus*, *Trochocyatus*, y, sobre todo, el *Rothpletzia*, no han sido reco-ridos hasta ahora en los depósitos de las Azores ni en los de La Madera.

Los hechos que acabamos de referir parecen demostrar que en esta parte del globo, las condiciones en que se desarrollaba la vida de los seres marinos durante la época anterior á la nuestra, eran mucho más variadas que hoy; pues, según se deduce de los estudios de MacAndrew, de 169 especies de moluscos que viven actualmente en la isla de La Madera, no bajan de 139 los que son comunes á la fauna actual de las islas Canarias.

Las faunas fósiles de la isla de La Madera y de las Azores á que hemos aludido anteriormente, han sido referidas por Mayer-Eymar al tramo helvético, dando por supuesto, en virtud de consideraciones petrográficas, que no existe allí el tramo tortónico, una vez que éste se halla constituido por margas de color azulado en todas las regiones de Europa donde se le ha estudiado. El mismo autor hace notar que «esa formación de margas azules contiene una fauna especial, caracterizada por el predominio en ella de determinados géneros y especies, y tan constante en todas las localidades, que la ausencia de tales depósitos en las islas del Atlántico debe considerarse *à priori* como una prueba de la falta de dicho tramo tortónico (1).» Es difícil

(1) Mayer-Eymar, *Madeira*, pág. 277.

de comprender cómo el mar Tortónico pudo haber depositado únicamente margas azules en toda la extensión que cubría: cierto es que en los límites á que alcanzó no faltan depósitos costeros de arenas, guijarros y caliza zoógena, á cada uno de los cuales corresponde una fauna especial, lo mismo que se observa en los depósitos alternantes de distinta naturaleza de otros periodos.

Mayer-Eymar ha consignado que de 208 especies citadas por él, las 15 siguientes no suben más arriba del tramo helvético:

- Eschara lamellosa*, Mich.
- Escharina biaperta*, Mich.
- *celleporacea*, Munst.
- Cupularia intermedia*, Mich.
- Heliastrea Prevostana?*, M. E. et H.
- *Reussana*, M. E. et H.
- Cytherea Heeri*, Ag.
- Cardium comatulum*, Br.
- Plicatula ruperella*, Duj.
- Ostrea lacerata*, Goldf.
- Nerita plutonis*, Bast.
- Cerithiopsis bilineata*, Hörn.
- Fasciolaria nodifera*, Duj.
- Mitra Hörnesi*, May.
- Clypeaster crasicostatus*, Ag.

Esa aserción, sin embargo, solamente es válida para nueve especies, porque la *Eschara lamellosa* y la *Escharina biaperta* se encuentran también en el Crag de Inglaterra; la *Cupularia intermedia* ha sido citada en el astiense del Piamonte; la *Heliastrea Reussana*, en el tortónico de Calabria; la *Plicatula ruperella*, en el tortónico de Módena, y, por último, la *Cerithiopsis bilineata* vive en los mares actuales. Por otra parte, figuran en el catálogo de dicho autor hasta 52 especies que no se encuentran en el helvético, sino en el tortónico ó en el plioceno, ó existen todavía vivientes en nuestros días. Con tales datos, la posición geognóstica de los sedimentos que nos ocupan lo mismo puede referirse al tortónico que al helvético; y en vista de esto, no considero impropcedente plantear la cuestión en otra forma distinta. En vez de tratar de acomodar dichas capas á los límites meramente convencionales de uno ú otro tramo, fundán-

donos para ello exclusivamente en las diferencias numéricas de los fósiles recogidos, diferencias que pueden variar de un día á otro, según la manera de apreciar sus caracteres específicos ó según la destreza del explorador, ¿no sería preferible suponerlas incluidas sencillamente en el mioceno medio, el cual corresponde al segundo tramo mediterráneo de los geólogos austriacos, ó sea al horizonte comprendido entre la base y el límite superior de la caliza de Leitha?

Aun cuando la distinción entre los tramos helvético y tortónico es posible en algunas localidades donde conservan circunstancias especiales, no lo es de ningún modo en la mayor parte de los casos, y esa distinción me parece tan poco fundada como la separación que ha tratado de hacerse del plioceno, considerando los depósitos costeros y los de alta mar en ese periodo como subtramos independientes. Por estas razones me limitaré á hacer constar que entre los depósitos del mioceno medio la caliza de Leitha es por su facies el horizonte á que mejor deben referirse, en mi concepto, los estratos de Canarias. La frecuencia en éstos de nódulos de *Lithothamnium*, así como la distribución batimétrica de los seres orgánicos que esos mismos estratos contienen fósiles, acusan, de igual modo que las potentes masas de conglomerados y arena que los acompañan, una profundidad del mar que no debía exceder de 100 metros <sup>(1)</sup>, la cual pudo muy bien ser la misma en que se depositó la caliza de Leitha.

## 2.—ESTRATOS DE SANTA CATALINA.

Los restos fósiles que he examinado procedentes de este conjunto de estratos son mucho menos numerosos que los recogidos en la planicie superior. Representan tan sólo 20 especies, siendo así que Lyell <sup>(2)</sup>, en la planicie inferior, dentro de esos mismos estratos,

(1) Según P. Fischer (*Manuel de Conchyliologie*, pág. 184), el límite inferior de los Nulliporos (*Lithothamnium*) desciende en las costas francesas hasta una profundidad de 72 metros. Aun cuando se acepte este mismo límite para las islas Canarias durante el periodo mioceno, la profundidad máxima del mar en dicho periodo estaría allí comprendida entre 400 y 72 metros. Sin embargo, no deben tomarse estas cifras como rigurosamente exactas, porque probablemente los depósitos miocenos de Canarias se formaron á una profundidad todavía menor.

(2) *Elem. of Geology*, sexta edición, pag. 668: 1865.

aunque probablemente en otra localidad distinta, según hemos hecho notar más arriba, llegó á encontrar más de 50 especies, cuyos nombres no menciona, excepción hecha de los *Strombus bubonius*, *Cerithium procerum*, *Pecten jacobæus*, *P. polymorphus* y *Cardita squamosa*. Los expresados restos fósiles aparecen poco alterados, y acusan por su aspecto muy escasa antigüedad. A no mediar la circunstancia de que entre ellos hay algunos que no figuran en la fauna actual del Archipiélago canario, lo cual hace suponer un ligero cambio en las condiciones vitales, podría muy bien considerárseles de la misma edad que las conchas subfósiles enterradas en las playas actuales.

En la lista que insertamos á continuación, las especies que van señaladas con el signo \* se encuentran vivientes todavía en el Archipiélago canario.

### 1. \**Toxopneustes*, Lam.

Representado únicamente por algunas radiolas aisladas.

### 2. \**Mytilocardia calyculata*, L.; d'Orbigny, *Moll.*, *Echinod.*, etc., *des îles Canaries*, pág. 105.

Los ejemplares de esta especie, que son en gran número, corresponden todos á la variedad de pequeño tamaño que vive todavía en las costas de la Gran Canaria, y la cual se ha encontrado también fósil en la arenisca miocena de La Vista.

### 3. \**Venus verrucosa*, L.; d'Orbigny, l. c., pág. 106.

### 4. \**Patella Loweii*, d'Orbigny, l. c., pág. 97, lám. VII, figs. 9, 10.

Esta especie, que según Mac-Andrew (*Moll. on the NE. Atlantic, in Rep. of the twenty-sixth meet. of the Brit. Ass. for the Adv. of sc.*, pág. 146: 1857), únicamente vive hoy en las costas de Canarias, de La Madera y de Mogador, ha sido mencionada por Mayer-Eymar (*Madeira*, pág. 234) como de las capas cuaternarias de Praia.

### 5. \**Patella guttata*, d'Orbigny, l. c., pág. 98, lám. VII, figs. 13 y 15.

Ejemplar de gran tamaño que, así como los individuos adultos de las especies vivientes, ha adquirido una altura muy considerable. Esta es de 50 milímetros, y la anchura de cerca de 60.

### 6. \**Fissurella gibba*, Phil.; Mac-Andrew, *Moll. on the NE. Atlantic*, pág. 147.

### 7. \**Phasianella pulla*, Payr.; d'Orbigny, l. c., pág. 81.

8. \**Trochus turbinatus*, Born.

Ejemplares numerosos y muy variados en su forma y coloración.

9. \**Monodonta Richardii*, Payr.; d'Orbigny, l. c., pág. 82.

10. *Vermetus glomeratus*, Biv.

11. *Vermetus subcancellatus*, Biv.

Esta especie y la anterior son desconocidas en la fauna actual del Archipiélago canario; pero se encuentran vivientes en el Mediterráneo.

12. \**Littorina affinis*, d'Orbigny, l. c., pág. 79, lám. VI, figuras 11, 13.

13. \**Cyclostoma canariense*, d'Orbigny, l. c., pág. 76, lám. II, fig. 34; lám. VI, fig. 34.

14. \**Cerithium lacteum*, Phil.

15. \**Columbella rustica*, Lam.; d'Orbigny, l. c., pág. 90.

16. *Purpura (Polytropa) lapillus*, L.

La especie ártica de este género no vive actualmente ni en el Archipiélago canario ni en el Mediterráneo.

17. \**Purpura (Stramonita) hæmastoma*, Lam.; d'Orbigny, l. c., pág. 91.

18. \**Marginella miliacea*, Lam.; Mac-Andrew, l. c., pág. 151.

19. \**Mitra zebрина*, d'Orbigny, l. c., pág. 86, lám. VI, figuras 29, 31.

20. \**Marinula Firminii*, Payr.; Mac-Andrew, l. c., pág. 145.

21. \**Helix (Hemicyclus) malleata*, Fer.; d'Orbigny, l. c., página 54, lám. I, figs. 15, 17.

Del examen del catálogo precedente se deduce que los estratos de Santa Catalina representan una formación costera, y que, al contrario de lo que supone Lyell (l. c.), han sido depositados en una profundidad no mayor de 50 metros. La reunión en el mismo yacimiento de moluscos terrestres (*Helix malleata*, *Cyclostoma canariense*), de moluscos costeros (*Marinula Firminii*) y de conchas de los géneros *Patella*, *Trochus*, etc., con especies que, como la *Cardita squamosa*, viven solamente á cierta profundidad en las aguas del mar, debe atribuirse á que los individuos de estas últimas hayan sido arrojados á la playa después de muertos.

En cuanto á la edad de los estratos mencionados, la presencia en ellos de ciertas especies (*Strombus bubonius*, *Purpura lapillus*, *Cerithium procerum*, *Cardita squamosa*, etc.) que hoy son extrañas al

Archipiélago canario, demuestra la imposibilidad de que sean de formación actual; y lejos de esto, nos inclinamos á suponerlos del cuaternario superior, considerándolos sincrónicos de la toba caliza de Praia, referida también por Mayer-Eymar al terreno diluvial.

La asociación en los estratos de Canarias de especies que hoy sólo viven en latitudes más bajas con otras que en nuestros días habitan exclusivamente mares de regiones más septentrionales, acusa en unas y otras cambios de habitación cuya verdadera causa no acertamos á explicarnos de un modo satisfactorio.

### 5.—ARENA Y MARGAS DE LA ISLETA.

En estos estratos, de igual modo que en los de Santa Catalina, se observa la asociación de moluscos terrestres y marinos que caracterizan á las formaciones costeras.

Las conchas que en ellos se encuentran aparecen tan bien conservadas y con su coloración y brillo tan marcados, que no pueden ser consideradas sino como subfósiles.

1. *Pectunculus glycimereis*, L.; d'Orbigny, *Moll. d. íl. Can.*, página 104 (*P. pilosus*).

Marga de la Playa del Confital.

2. *Venus verrucosa*, L.; d'Orbigny, l. c., pág. 106.

En la arena de la Playa de la Luz.

3. *Cyclostoma canariense*, d'Orbigny, l. c., pág. 76.

4. *Conus papilionaceus*, Brug.; d'Orbigny, l. c., pág. 85.

Playa de la Luz.

5. *Helix pisana*, Müll.; d'Orbigny, l. c., pág. 58.

Ejemplares de individuos muy jóvenes, provistos todos de una quilla. La Luz.

6. *Helix malleata*, Fer.; d'Orbigny, l. c., pág. 54.

Marga de la Playa del Confital.

7. *Helix Sauleyi*, d'Orbigny, l. c., pág. 56, lám. XXXI, figuras 9, 10, 11.—La Isleta.

8. *Helix lactea*, Müll.; d'Orbigny, l. c., pág. 55.

En la marga de la Playa del Confital. D'Orbigny dice que, según toda probabilidad, esta especie «fué importada en las islas Canarias como comestible, y se ha naturalizado en ellas por completo.»



9. *Spirula Peronii*, Lam.; d'Orbigny, l. c., pág. 24.  
En la arena de la Playa del Confital.

La lista que antecede, aunque poco numerosa, demuestra claramente que los depósitos de la Isleta son de formación moderna, pues en ella sólo figuran especies que habitan hoy todavía las costas de Canarias, y entre las cuales hay una que, al parecer, no ha sido allí conocida sino desde hace algunos siglos.

## EXPLICACIÓN DE LAS LÁMINAS

QUE CORRESPONDEN A LA NOTA PRECEDENTE

### Lámina I.

- Figura 1.—*Trochocyatus cuculliformis* n. sp.—En tamaño natural.  
— 1 a.—El mismo visto por arriba.  
Figura 2.—*Sphenotrochus pharetra* n. sp.—Ejemplar visto de costado y en escala cinco veces mayor que la natural.  
— 2 a.—Sección transversal del mismo.  
Figura 3.—*Ostrea Chili* n. sp.—Valva izquierda.  
— 3 a.—La misma valva vista por fuera.  
Figura 4.—*Pectunculus insolitus*, Mayer.—Valva izquierda.  
— 4 a.—Charnela de la misma valva.  
Figura 5.—*Lucina (Jagonia) actinophora* n. sp.—Valva derecha  
— 5 a.—Valva izquierda de la misma.

### Lámina II.

- Figura 1.—*Rothpletzia rudista* nov. gen. et nov. sp.—Adherida á un nódulo de *Lithothamnium*.  
— 1 a.—La misma especie vista de lado.  
— 1 b.—Opérculo de la misma visto de perfil.  
— 1 c.—Idem id. visto por arriba.  
— 1 d.—Sección longitudinal de la concha en que aparecen visibles los tabiques.  
Figuras 2, 2 a.—*Trivia canariensis* n. sp.—Algo aumentada con relación al tamaño natural.  
Figuras 3, 3 a.—*Peristernia atlantica* n. sp.  
Figuras 4, 4 a.—*Marginella angustiforis* n. sp.—Aumentada.  
Figuras 5, 5 a.—*Olivella Chili* n. sp.—Aumentada.  
Figura 6.—*Chenolobia hemisphærica* n. sp.—Ejemplar visto por dentro.  
— 6 a.—El mismo ejemplar visto por fuera.  
— 6 b.—El mismo visto de lado.  
Figura 7.—*Diodon sigma*, Martín.—Visto por detrás.  
— 7 a.—El mismo ejemplar visto de lado.

# DATOS

PARA EL

## ESTUDIO DE LA FAUNA PLIOCENA DEL SUR DE ESPAÑA

POR

J. SCHRODT <sup>(1)</sup>

TRADUCCION DEL ALEMÁN

POR

D. PEDRO PALACIOS

Ha servido de motivo para el presente trabajo una colección de muestras de rocas arcillosas reunidas por el Dr. Moldenhauer en Garrucha, y que, examinadas detenidamente, han acusado la presencia de un gran número de foraminíferos muy bien conservados. Ese mismo señor ha tenido la bondad de suministrarme después el material necesario para proseguir el estudio que desde luego emprendí, estimulado por dicho hallazgo. Los otros fósiles que se mencionan además en este escrito han sido recogidos por el Dr. Osann durante su larga permanencia en la provincia de Almería, y á él debo también los datos geológicos referentes al yacimiento de los mismos. En cuanto á la determinación paleontológica de los ejemplares así reunidos, ha sido efectuada por mí á instancias y bajo la autorizada dirección del Profesor Andreae, al cual me complazco en manifestar aquí mi profundo agradecimiento.

(1) De la revista titulada *Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft*, 1890.

## DISPOSICIÓN ESTRATIGRÁFICA

## DE LAS CAPAS PLIOCENAS EN LA COMARCA DE VERA

El conjunto de estratos que en posición próximamente horizontal constituyen el terreno plioceno de la comarca de Vera (provincia de Almería), se halla formado en su base por margas de color gris azulado, las cuales en el pueblo de Garrucha descansan directamente sobre pizarras paleozóicas, en las que no se han encontrado hasta ahora restos fósiles. Esas pizarras son las rocas que constituyen esencialmente las sierras vecinas denominadas Cabrera y Almagrera. Las relaciones de posición de dichas margas con las capas que D. Luis N. Monreal <sup>(1)</sup> considera como miocenas, no están todavía bien determinadas. En la Garrucha las referidas margas asoman á la superficie dentro del pueblo mismo y se explotan mediante excavaciones muy someras, aplicándolas á la fabricación de vasijas porosas conocidas en el país con el nombre de jarras y botijos. Su espesor llega á ser por lo menos de 10 á 15 metros. Las zonas más profundas muestran recién descubiertas un color gris azulado, mientras que las superficiales presentan un tono amarillo á causa, sin duda, de la oxidación ocasionada por los agentes atmosféricos.

Una formación margosa idéntica á la de Garrucha se extiende en todo el golfo terciario de Vera constituyendo la base del plioceno. En los niveles más altos las capas de esa formación se hacen sabulosas y se cargan de mica hasta el punto de llegar á convertirse en areniscas muy micíferas. En estas rocas, y á cinco kilómetros próximamente de la referida villa de Vera, siguiendo la carretera que

(1) BOLETÍN DE LA COMISIÓN DEL MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA, tomo V, 1878; Monreal, *Apuntes físico-geológicos de la provincia de Almería*. De los estratos considerados como miocenos se citan en esos apuntes los fósiles siguientes: *Ostrea longirostris*, Lmk.; *O. lamellosa*, Brocchi; *Clypeaster laganoides*, Ag., y *Melania decussata*. De los del plioceno se mencionan la *Ostrea lamellosa*, Brocchi; *Spondylus gæderopus*, Ls.; *Pecten opercularis*, Lmk.; *P. dubius*, Broc.; *P. striatus*, Goldf.; *Janira jacobæa*, Lmk. sp.; *J. maxima*, Lmk. sp.; *Terebratula grandis*, Blumb.; y además, aunque con duda y procedentes de otras localidades, los *Ostrea bellovacina*, Nyst., y *Pecten tenuis*, Lea.

conduce á Almería, se han encontrado los fósiles que á continuación se enumeran:

- Lithothamnium, pliocenicum*, aut.  
*Orbulina universa*, d'Orb.  
*Rotalia Soldanii*, d'Orb.  
*Polystomella iberica* n. sp.  
 Un fragmento de esponja silicea, con espículas de seis radios.  
*Cidaridites* sp. (radiolas y placas sueltas).  
*Arbacia* sp.  
*Echinus* (fragmento pequeño con poros diminutos, imperforado y sin entalladuras).  
*Clypeaster* (fragmento pequeño).  
*Serpula* (tres especies distintas).  
*Membranipora* cf. *subtilimargo*, Rss.  
 — *annulus*, Manz.  
 — *calpensis*, Busk.  
*Retepora cellulosa*, Lam.  
*Lepralia rudis*, Manz.  
 — *utriculus*, Manz. (*Microporella ciliata*, Pall. sp.)  
 — *innominata*, Couch.  
 — *obeliscus*, Manz.  
*Schizoporella (Pachycraspedon)* sp.  
*Myriozoum truncatum*, Pall. (muy abundante).  
*Cellepora pumicosa*, Lin.  
*Hornera* sp. (especie rastrera).  
*Rhynchonella* cf. *bipartita*, Brocchi sp.  
*Terebratula ampulla*, Brocchi (variedad muy aplanada).  
*Pecten scabrellus*, Lam. (muy frecuente y muy extendida también en el mioceno).  
*Janira jacobæa*, Lin. (un fragmento).  
*Hinnites pusio*, Lin. sp.  
*Ostrea (Alectrionia)* aff. *crinata*, Born.  
 — *cochlear*, Poli.  
*Balanus* sp.

A esta lista hay que añadir todavía algunos otros fósiles, correspondientes probablemente al mismo horizonte, encontrados en Cuevas, una legua al N. de Vera:

*Textilaria (Plecanium) abbreviata*, d'Orb.

*Nodosaria bacillum*, Defr.

*Marginulina Pecketi* n. sp. (véase pág. 35).

*Cristellania calcar*, Lin. sp.

*Uvigerina pymæa*, d'Orb., var. *tenuistriata*, Rss. En algunos ejemplares las cámaras superiores carecen de estrias y son de superficie áspera.

*Globigerina bulloides*, d'Orb.

*Truncatulina tenera*, Brady.

— *Wuellerstorfi*, Schwg. sp. (la forma aplanada típica).

Radiolas de espatángidos.

*Oxyrhina hastalis*, Ag. Diente de 70 milímetros de largo y 12 de grueso. (Lám. IV, fig. 10.) El ejemplar es muy parecido a la forma que Agassiz ha descrito y figurado (*Recherches, s. l., poissons foss.*, pág. 279, lám. 37, figs. 17 y 18) con el nombre de *O. trigonodon*, y que es sinónima de la *O. hastalis*, Ag. Un diente de esa misma forma ha sido encontrado también en los depósitos que se suponen miocenos de Tejares y Málaga. (V. Woodward, *Catalogue of the foss. fishes in the British Mus.*, parte 1.ª, pág. 388.)

*Balænoptera rostrata*, F. A más de algunos pequeños trozos de hueso de naturaleza esencialmente esponjosa, se ha descubierto la rama del lado izquierdo de un hueso hyoides. Mide ésta 190 milímetros de largo, 50 de anchura máxima, cerca de 20 de espesor en su parte media y menos de 30 en su extremo anterior. Tanto en una como en otra extremidad se adelgaza y hace esponjosa sin presentar contornos bien definidos, lo cual acusa un tránsito gradual a los cartílagos y ligamentos a que estuvo adherida. Por su forma marcadamente aplanada, este hueso pudiera lo mismo ser atribuido a un ziphióide que a la especie *Balænoptera rostrata*, ya que no debe ser referido a la *B. musculus* (Van Beneden et Gervais, *Ostéographie des cétacés viv. et foss.*, pág. 185), en la cual dicho hueso es de forma más rolliza. La semejanza que nuestro ejemplar presenta con el de un esqueleto reciente de *B. rostrata*, que existe en el Museo zoológico de Heidelberg, es muy marcada, y por esta razón creemos que debió pertenecer a un individuo de esa misma especie, ó por lo menos de otra

muy afine a ella. Ni en la obra que más arriba queda mencionada, ni en la de Van Beneden (*Descrip. d. ossemens foss. des environs d'Anvers. Annal. d. Mus. d'Hist. nat. de Belgique, Ser. paleont.*, I, IV und VII) he visto representada ninguna otra a que mejor pueda referirse. En los depósitos miocenos de Portugal encontráronse también hace tiempo restos de cetáceos (Van Beneden, l. c., IV, pág. 40; und VII, página 58). Asimismo el Sr. Botella (BOLETÍN DE LA COMISIÓN DEL MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA, 1882: *Reseña física y geológica de la región SO. de la provincia de Almería*, pág. 58) hace mención de una vértebra de cetáceo, probablemente de *Balænoptera*, encontrada en los sedimentos pliocenos de Huecija, unos 75 kilómetros al O.SO. de Cuevas. Es, por último, muy conocida la frecuencia y profusión poco comunes con que los restos de ese género aparecen en el plioceno de Inglaterra y Bélgica, así como también en el de Italia.

Sobre los estratos micíferos antes referidos yacen otros de conglomerados, probablemente sincrónicos de los que se encuentran en la Rambla del Esparto, junto al camino de Vera a Aguilas. En estos últimos se han recogido los pocos fósiles que a continuación se mencionan y que acusan una formación del plioceno superior.

*Patella peraff. Adansoni*, Dunck. Es muy parecida a la de la *P. Adansoni*, que vive actualmente en el Senegal.

*Trochus (Osilinus) turbinatus*, Gmel. Vive también hoy en el Mediterráneo.

*Strombus coronatus*, Defr. La forma a que me refiero, y que es muy afine del *Str. bubonius* de Cabo Verde, tiene efectivamente por casi todos sus caracteres mayor semejanza con el *Str. coronatus* del mioceno que con el *Str. mediterraneus*, Ducl. (*Str. sferracavallensis*), De Grec., Véase *Boll. R. Com. geol. d'Italia*, vol. XX, 1889. (Simonelli, *Foss. dell'Isola di Pianosa*, etc., pág. 203.)

LISTA comparativa de los foraminiferos del plioceno de Garrucha  
y de los reconocidos en otras localidades.

|                                               | I<br>Marga azul de Ga-<br>rrucha. | II<br>Marga amarillen-<br>ta de Garrucha. | III<br>Marga de Málaga. | IV<br>Marga de San Pe-<br>dro Alcántara. | V<br>Plioceno de Italia. | ACTUALES            |                                       |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------|--------------------------|---------------------|---------------------------------------|
|                                               |                                   |                                           |                         |                                          |                          | VI<br>Mediterráneo. | VII<br>Atlántico sop-<br>territorial. |
| <i>¿Pelosina apiculata</i> n. sp. ....        | +                                 | -                                         | -                       | -                                        | -                        | -                   | -                                     |
| <i>Saccammina sphaerica</i> , Sars. ....      | +                                 | -                                         | -                       | -                                        | -                        | -                   | +                                     |
| <i>Psanmosphæra fusca</i> , Schulze. ....     | +                                 | -                                         | -                       | -                                        | -                        | -                   | +                                     |
| <i>Rhaddammina irregularis</i> , Carp. ....   | +                                 | +                                         | -                       | -                                        | -                        | -                   | -                                     |
| <i>Rhizammina cf. algiformis</i> , Brdy. .... | +                                 | +                                         | -                       | -                                        | -                        | -                   | -                                     |
| <i>Planisphaerina celata</i> , Cost. sp. .... | +                                 | +                                         | -                       | -                                        | -                        | -                   | -                                     |
| <i>Spiroloculina limbata</i> , d'Orb. ....    | +                                 | +                                         | -                       | -                                        | -                        | -                   | +                                     |
| — <i>tenuis</i> , Czjz. sp. ....              | +                                 | -                                         | +                       | -                                        | +                        | +                   | +                                     |
| <i>Textilaria sagittula</i> , Dfr. ....       | +                                 | -                                         | -                       | -                                        | +                        | +                   | +                                     |
| — <i>abbreviata</i> , d'Orb. ....             | -                                 | +                                         | +                       | -                                        | +                        | +                   | +                                     |
| — <i>trochus</i> , d'Orb. ....                | +                                 | -                                         | -                       | -                                        | +                        | +                   | -                                     |
| — <i>sphaerica</i> n. sp. ....                | +                                 | -                                         | -                       | -                                        | -                        | -                   | -                                     |
| <i>Tritaxia lepida</i> , Brdy. ....           | +                                 | -                                         | -                       | -                                        | -                        | -                   | -                                     |
| <i>Bigenerina nodosaria</i> , d'Orb. ....     | +                                 | -                                         | +                       | -                                        | +                        | +                   | +                                     |
| — <i>capreolus</i> , d'Orb. sp. ....          | +                                 | -                                         | -                       | -                                        | +                        | +                   | +                                     |
| <i>Gaudryina chilostoma</i> , Rss. ....       | +                                 | +                                         | -                       | -                                        | +                        | +                   | -                                     |
| <i>Clavulina communis</i> , d'Orb. ....       | +                                 | +                                         | -                       | -                                        | +                        | +                   | +                                     |
| — <i>cylindrica</i> , Hautk. ....             | +                                 | -                                         | -                       | -                                        | -                        | -                   | +                                     |
| <i>Bulimina pyrula</i> , d'Orb. ....          | +                                 | -                                         | +                       | +                                        | -                        | -                   | -                                     |
| — <i>var. spinescens</i> , Brdy. ....         | +                                 | -                                         | -                       | -                                        | -                        | -                   | -                                     |
| — <i>pupoides</i> , d'Orb. ....               | +                                 | -                                         | +                       | -                                        | +                        | +                   | +                                     |
| — <i>aculeata</i> , d'Orb. ....               | +                                 | -                                         | -                       | -                                        | -                        | -                   | +                                     |
| — <i>inflata</i> , Seg. ....                  | +                                 | +                                         | -                       | -                                        | -                        | -                   | +                                     |
| <i>Bolivina punctata</i> , d'Orb. ....        | +                                 | -                                         | +                       | -                                        | +                        | +                   | +                                     |
| — <i>dilatata</i> , Rss. ....                 | +                                 | -                                         | -                       | -                                        | +                        | +                   | -                                     |
| — <i>robusta</i> , Bedy. ....                 | +                                 | -                                         | -                       | -                                        | -                        | -                   | -                                     |
| — <i>Beyrichi</i> , Rss. ....                 | +                                 | -                                         | -                       | -                                        | +                        | +                   | +                                     |
| — <i>var. alata</i> , Seg. ....               | +                                 | -                                         | -                       | -                                        | -                        | -                   | -                                     |
| <i>Pleurostomella alternans</i> , Schwg. .... | +                                 | +                                         | -                       | -                                        | +                        | +                   | -                                     |
| <i>Cassidulina oblonga</i> , Rss. ....        | +                                 | -                                         | -                       | -                                        | +                        | +                   | -                                     |
| <i>Hippocrepina constricta</i> , n. sp. ....  | +                                 | -                                         | -                       | -                                        | -                        | -                   | -                                     |
| <i>Lagena laevis</i> , Montag. sp. ....       | +                                 | -                                         | -                       | -                                        | -                        | -                   | -                                     |
| — <i>clavata</i> , d'Orb. sp. ....            | +                                 | -                                         | -                       | -                                        | -                        | -                   | -                                     |

|                                                    | I<br>Marga azul de Ga-<br>rrucha. | II<br>Marga amarillen-<br>ta de Garrucha. | III<br>Marga de Málaga. | IV<br>Marga de San Pe-<br>dro Alcántara. | V<br>Plioceno de Italia. | ACTUALES            |                                       |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------|--------------------------|---------------------|---------------------------------------|
|                                                    |                                   |                                           |                         |                                          |                          | VI<br>Mediterráneo. | VII<br>Atlántico sop-<br>territorial. |
| <i>Lagena hispida</i> , Rss. ....                  | -                                 | -                                         | -                       | -                                        | +                        | -                   | +                                     |
| — <i>aspera</i> , Rss. ....                        | +                                 | +                                         | -                       | -                                        | -                        | -                   | +                                     |
| — <i>sulcata</i> , Walk. et Jac. ....              | +                                 | -                                         | -                       | -                                        | -                        | -                   | +                                     |
| — <i>hexagona</i> , William. ....                  | +                                 | -                                         | -                       | -                                        | -                        | -                   | +                                     |
| <i>Glandulina laevigata</i> , d'Orb. ....          | +                                 | +                                         | +                       | +                                        | -                        | +                   | +                                     |
| <i>Nodosaria radícula</i> , Lin. sp. ....          | +                                 | +                                         | +                       | +                                        | -                        | +                   | +                                     |
| — <i>soluta</i> , Rss. ....                        | -                                 | +                                         | -                       | -                                        | -                        | -                   | +                                     |
| — <i>subtenuata</i> , Schwg. ....                  | +                                 | +                                         | +                       | +                                        | -                        | +                   | +                                     |
| — <i>(D) communis</i> , d'Orb. ....                | +                                 | +                                         | +                       | +                                        | -                        | +                   | +                                     |
| — <i>(D) subtilis</i> , Neugb. ....                | +                                 | +                                         | -                       | -                                        | +                        | -                   | +                                     |
| — <i>(D) consobrina</i> , d'Orb. ....              | +                                 | +                                         | -                       | -                                        | -                        | -                   | +                                     |
| — <i>var. emacia-<br/>ta</i> , Rss. ....           | +                                 | +                                         | -                       | -                                        | +                        | -                   | +                                     |
| — <i>(D) aproximata</i> , Rss. ....                | +                                 | +                                         | -                       | -                                        | +                        | -                   | +                                     |
| — <i>mucromata</i> , Neugb. ....                   | +                                 | +                                         | +                       | +                                        | +                        | +                   | +                                     |
| — <i>hispida</i> , d'Orb. ....                     | +                                 | +                                         | +                       | +                                        | +                        | +                   | +                                     |
| — <i>verruculosa</i> , Neugb. ....                 | +                                 | +                                         | +                       | +                                        | +                        | +                   | +                                     |
| — <i>scalaris</i> , Batsch. sp. ....               | +                                 | +                                         | +                       | +                                        | +                        | +                   | +                                     |
| — <i>(D) elegantissima</i> , d'Orb. ....           | +                                 | +                                         | +                       | +                                        | +                        | +                   | +                                     |
| — <i>catenulata</i> , Brdy. ....                   | +                                 | +                                         | +                       | +                                        | +                        | +                   | +                                     |
| — <i>vertebralis</i> , Batsch. sp. ....            | +                                 | +                                         | +                       | +                                        | +                        | +                   | +                                     |
| — <i>cf. microptycha</i> , Rss. ....               | +                                 | +                                         | +                       | +                                        | +                        | +                   | +                                     |
| — <i>pungens</i> , Rss. ....                       | +                                 | +                                         | +                       | +                                        | +                        | +                   | +                                     |
| — <i>obliqua</i> , Lin. sp. ....                   | +                                 | +                                         | +                       | +                                        | +                        | +                   | +                                     |
| — <i>bacillum</i> , DeFr. ....                     | +                                 | +                                         | +                       | +                                        | +                        | +                   | +                                     |
| — <i>acuminata</i> , Hautk. ....                   | +                                 | +                                         | +                       | +                                        | +                        | +                   | +                                     |
| <i>¿Nodosaria Ewaldi</i> , Rss. ....               | +                                 | +                                         | +                       | +                                        | +                        | +                   | +                                     |
| — <i>annulata</i> , Terq. et Berth. ....           | +                                 | +                                         | +                       | +                                        | +                        | +                   | +                                     |
| <i>Marginulina glabra</i> , d'Orb. ....            | +                                 | +                                         | +                       | +                                        | +                        | +                   | +                                     |
| — <i>acuminata</i> n. sp. ....                     | +                                 | +                                         | +                       | +                                        | +                        | +                   | +                                     |
| — <i>ventricosa</i> n. sp. ....                    | +                                 | +                                         | +                       | +                                        | +                        | +                   | +                                     |
| — <i>curvata</i> n. sp. ....                       | +                                 | +                                         | +                       | +                                        | +                        | +                   | +                                     |
| — <i>problematica</i> n. sp. ....                  | +                                 | +                                         | +                       | +                                        | +                        | +                   | +                                     |
| — <i>hirsuta</i> , d'Orb. ....                     | +                                 | +                                         | +                       | +                                        | +                        | +                   | +                                     |
| — <i>Pecketi</i> n. sp. ....                       | +                                 | +                                         | +                       | +                                        | +                        | +                   | +                                     |
| — <i>var. spinosa</i> n.<br><i>var.</i> ....       | +                                 | +                                         | +                       | +                                        | +                        | +                   | +                                     |
| <i>Lingulina costata</i> , d'Orb. ....             | +                                 | +                                         | +                       | +                                        | +                        | +                   | +                                     |
| — <i>alata</i> n. sp. ....                         | +                                 | +                                         | +                       | +                                        | +                        | +                   | +                                     |
| <i>Fronicularia alata</i> , d'Orb. ....            | +                                 | +                                         | +                       | +                                        | +                        | +                   | +                                     |
| — <i>interrupta</i> , Karr. ....                   | +                                 | +                                         | +                       | +                                        | +                        | +                   | +                                     |
| <i>Rhabdogonium tricarinarum</i> , d'Orb. sp. .... | +                                 | +                                         | +                       | +                                        | +                        | +                   | +                                     |
| <i>Cristellaria reniformis</i> , d'Orb. ....       | +                                 | +                                         | +                       | +                                        | +                        | +                   | +                                     |
| — <i>dentata</i> , Kart. ....                      | +                                 | +                                         | +                       | +                                        | +                        | +                   | +                                     |
| — <i>tricarinelia</i> , Rss. ....                  | +                                 | +                                         | +                       | +                                        | +                        | +                   | +                                     |
| — <i>cymba</i> , d'Orb. ....                       | +                                 | +                                         | +                       | +                                        | +                        | +                   | +                                     |
| — <i>semituna</i> , d'Orb. ....                    | +                                 | +                                         | +                       | +                                        | +                        | +                   | +                                     |

|                                                         | I<br>Marga azul de Garrucha. | II<br>Marga amarillenta de Garrucha. | III<br>Marga de Málaga. | IV<br>Marga de San Pedro Alcántara. | V<br>Plioceno de Italia. | ACTUALES            |                                 |
|---------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|--------------------------|---------------------|---------------------------------|
|                                                         |                              |                                      |                         |                                     |                          | VI<br>Mediterráneo. | VII<br>Atlántico septentrional. |
| <i>Cristellaria Moldenhaueri</i> n. sp. ....            | +                            | +                                    | -                       | -                                   | -                        | -                   | -                               |
| — var. <i>lata</i> n. ....                              | +                            | +                                    | -                       | -                                   | -                        | -                   | -                               |
| — var. ....                                             | +                            | +                                    | -                       | -                                   | -                        | -                   | -                               |
| — <i>crepidula</i> , Ficht. et Moll. sp. ....           | +                            | +                                    | +                       | +                                   | +                        | +                   | +                               |
| — <i>italica</i> , Desf. sp. ....                       | +                            | +                                    | +                       | +                                   | +                        | +                   | +                               |
| — <i>inornata</i> , d'Orb. ....                         | +                            | +                                    | +                       | +                                   | +                        | +                   | +                               |
| — <i>rotulata</i> , Lam. sp. ....                       | +                            | +                                    | +                       | +                                   | +                        | +                   | +                               |
| — <i>vortex</i> , Ficht. et Moll. sp. ....              | +                            | +                                    | +                       | +                                   | +                        | +                   | +                               |
| — <i>orbicularis</i> , d'Orb. sp. ....                  | +                            | +                                    | +                       | +                                   | +                        | +                   | +                               |
| — <i>crassa</i> , d'Orb. ....                           | +                            | +                                    | +                       | +                                   | +                        | +                   | +                               |
| — <i>cultrata</i> , Montf. sp. ....                     | +                            | +                                    | +                       | +                                   | +                        | +                   | +                               |
| — <i>calcar</i> , Lin. sp. ....                         | +                            | +                                    | +                       | +                                   | +                        | +                   | +                               |
| — <i>tangentialis</i> , Rss. ....                       | +                            | +                                    | +                       | +                                   | +                        | +                   | +                               |
| — <i>cassis</i> , Ficht. et Moll. sp. ....              | +                            | +                                    | +                       | +                                   | +                        | +                   | +                               |
| — <i>mamilligera</i> , Karr. ....                       | +                            | +                                    | +                       | +                                   | +                        | +                   | +                               |
| — <i>echinata</i> , d'Orb. sp. ....                     | +                            | +                                    | +                       | +                                   | +                        | +                   | +                               |
| — <i>aculeata</i> , d'Orb. ....                         | +                            | +                                    | +                       | +                                   | +                        | +                   | +                               |
| — <i>ariminensis</i> , d'Orb. sp. ....                  | +                            | +                                    | +                       | +                                   | +                        | +                   | +                               |
| <i>Vaginulina striatissima</i> n. sp. ....              | +                            | +                                    | -                       | -                                   | -                        | -                   | -                               |
| — <i>legumen</i> , Lin. sp. ....                        | +                            | +                                    | -                       | -                                   | -                        | -                   | -                               |
| — <i>margaritifera</i> , Batsch. sp. ....               | +                            | +                                    | -                       | -                                   | -                        | -                   | -                               |
| — var. <i>striata</i> n. var. ....                      | +                            | +                                    | -                       | -                                   | -                        | -                   | -                               |
| — <i>linearis</i> , Montag. sp. ....                    | +                            | +                                    | -                       | -                                   | -                        | -                   | -                               |
| <i>Polymorphina communis</i> , d'Orb. ....              | +                            | +                                    | -                       | -                                   | -                        | -                   | -                               |
| — <i>gibba</i> , d'Orb. ....                            | +                            | +                                    | -                       | -                                   | -                        | ?                   | +                               |
| <i>Dimorphina tuberosa</i> , d'Orb. ....                | +                            | +                                    | +                       | +                                   | +                        | +                   | +                               |
| <i>Uvigerina pygmaea</i> , d'Orb. ....                  | +                            | +                                    | +                       | +                                   | +                        | +                   | +                               |
| — <i>asperula</i> , Czjz. ....                          | +                            | +                                    | +                       | +                                   | +                        | +                   | +                               |
| <i>Sagrima virgula</i> , Bray. ....                     | +                            | +                                    | -                       | -                                   | -                        | -                   | -                               |
| — <i>nodosa</i> , Park. y Jon. ....                     | +                            | +                                    | -                       | -                                   | -                        | -                   | -                               |
| <i>Globigerina bulloides</i> , d'Orb. ....              | +                            | +                                    | +                       | +                                   | +                        | +                   | +                               |
| — <i>bulloides</i> , var. <i>bilobata</i> , d'Orb. .... | +                            | +                                    | +                       | +                                   | +                        | +                   | +                               |
| <i>Orbulina universa</i> , d'Orb. ....                  | +                            | +                                    | +                       | +                                   | +                        | +                   | +                               |
| <i>Sphaerostoma bulloides</i> , d'Orb. ....             | +                            | +                                    | +                       | +                                   | +                        | +                   | +                               |
| <i>Pullenia sphaeroides</i> , d'Orb. sp. ....           | +                            | +                                    | +                       | +                                   | +                        | +                   | +                               |
| <i>Discorbina Vilardeboana</i> , d'Orb. sp. ....        | +                            | +                                    | +                       | +                                   | +                        | +                   | +                               |
| <i>Truncatulina Haidingeri</i> , d'Orb. ....            | +                            | +                                    | +                       | +                                   | +                        | +                   | +                               |
| — <i>Ungeriana</i> , d'Orb. sp. ....                    | +                            | +                                    | +                       | +                                   | +                        | +                   | +                               |
| — <i>Dutemplei</i> , d'Orb. sp. ....                    | +                            | +                                    | +                       | +                                   | +                        | +                   | +                               |
| — <i>pygmaea</i> , Haute. ....                          | +                            | +                                    | +                       | +                                   | +                        | +                   | +                               |
| — <i>praecincta</i> , Karr. sp. ....                    | +                            | +                                    | +                       | +                                   | +                        | +                   | +                               |
| — <i>reticulata</i> , Czjz. ....                        | +                            | +                                    | +                       | +                                   | +                        | +                   | +                               |
| <i>Anomalina ammonoides</i> , Rss. sp. ....             | +                            | +                                    | +                       | +                                   | +                        | +                   | +                               |
| — <i>ariminensis</i> , d'Orb. sp. ....                  | +                            | +                                    | +                       | +                                   | +                        | +                   | +                               |
| <i>Pulvinulina auricula</i> , Ficht. y Moll. sp. ....   | +                            | +                                    | +                       | +                                   | +                        | +                   | +                               |
| — <i>umbonata</i> , Rss. ....                           | +                            | +                                    | +                       | +                                   | +                        | +                   | +                               |
| — <i>Schreibersi</i> , d'Orb. sp. ....                  | +                            | +                                    | +                       | +                                   | +                        | +                   | +                               |

|                                                                                       | I<br>Marga azul de Garrucha. | II<br>Marga amarillenta de Garrucha. | III<br>Marga de Málaga. | IV<br>Marga de San Pedro Alcántara. | V<br>Plioceno de Italia. | ACTUALES            |                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|--------------------------|---------------------|---------------------------------|
|                                                                                       |                              |                                      |                         |                                     |                          | VI<br>Mediterráneo. | VII<br>Atlántico septentrional. |
| <i>Pulvinulina Partschiana</i> , d'Orb. sp. ....                                      | +                            | -                                    | +                       | -                                   | +                        | +                   | +                               |
| <i>Rotalia Soldanii</i> , d'Orb. ....                                                 | +                            | +                                    | -                       | -                                   | +                        | +                   | +                               |
| <i>Nonionia umbilicatura</i> , Montag. sp. ....                                       | +                            | +                                    | +                       | -                                   | +                        | +                   | +                               |
| — <i>pompiloides</i> , Ficht. et Moll. sp. ....                                       | +                            | +                                    | +                       | +                                   | +                        | +                   | +                               |
| <i>Polystomella crispa</i> , Lin. sp. ....                                            | +                            | -                                    | -                       | -                                   | -                        | -                   | -                               |
| — <i>Josephina</i> , d'Orb. ....                                                      | +                            | -                                    | -                       | -                                   | -                        | -                   | -                               |
|                                                                                       | 121                          | 57                                   | 40                      | 12                                  | 65                       | 51                  | 66                              |
| Total de formas reconocidas de la fauna de Garrucha. ....                             | 178                          |                                      |                         |                                     |                          |                     |                                 |
| Número de las que tiene esta misma fauna comunes con otras pliocenas y actuales. .... | 129                          |                                      |                         |                                     |                          |                     |                                 |
| Total de formas reconocidas del plioceno de Málaga y S. Pedro de Alcántara.           |                              |                                      | 87                      | 29                                  |                          |                     |                                 |

## OBSERVACIONES SOBRE LA LISTA PRECEDENTE

Núm. I.—En esta primera columna se enumera la fauna de la marga azul y más profunda (greda azul) de Garrucha, la cual se hace notar por el buen estado de conservación de los foraminíferos que contiene y por su riqueza en globigerinas, nodosarias y cristellarias. El número total de especies encontradas en ella sube á 116.

Núm. II.—En la segunda se expone la fauna de la marga más superficial y de color amarillo (greda amarilla) de Garrucha. Los foraminíferos no aparecen en este yacimiento tan bien conservados como en el anterior; pero en él abundan asimismo las globigerinas, y es muy de notar la frecuencia de la *Lingulina costata*, d'Orb., que falta en la marga azulada.

Núm. III.—Se incluye aquí la fauna reconocida por Parker y Jones en las margas de Málaga (*Quart. Journ. geol. Soc.*, 1860, tomo XVI, pág. 502), en lo que tiene de común con la de Garrucha. Además de las especies que en esta columna figuran, se han encontrado en Málaga otras muchas no conocidas hasta ahora en los yacimientos de Garrucha, y son las siguientes:

## DATOS PARA EL ESTUDIO

- Nodosaria raphanus*, Lin.  
 — *raphanistrum*, Lin.  
 — *dentalina*, Lam.  
*Dentalina acicula*, Lam.  
 — *Adolphina*, d'Orb.  
 — *elegans*, d'Orb.  
 — *guttifera*, d'Orb.  
*Frondiculina complanata*, Defr.  
*Rimulina glabra*, d'Orb.  
*Vaginulina badenensis*, d'Orb.  
*Marginulina raphanus*, Lin.  
 — *lituus*, d'Orb.  
*Cristellaria lanceolata*, d'Orb.  
 — *clypeiformis*, d'Orb.  
 — *ornata*, d'Orb.  
*Entosolenia marginata*, Montag.  
*Bulimina Buchiana*, d'Orb.  
 — *obtusa*, d'Orb.  
*Uvigerina angularis*, William.  
 — *U. nodosa*, d'Orb.  
*Textilaria agglutinans*, d'Orb.  
 — *gibbosa*, d'Orb.  
 — *Partschii*, Czjz.  
*Bigenerina digitata*, d'Orb.  
*Grammostomum gramen*, d'Orb.  
*Verneuillina tricarinata*, d'Orb.  
 — *communis*, d'Orb.  
*Planorbulina fracta*, Ficht. et Moll.  
*Truncatulina lobatula*, W. et Jac.  
*Anomalina variolaria*, d'Orb.  
*Rotalia repanda*, Ficht. et Moll.  
 — *excavata*, d'Orb.  
 — *Beccarii*, Lin.  
 — *orbicularis*, d'Orb.  
 — *trochidiformis*, Lam.  
*Nonionina scapha*, Ficht. et Moll.  
 — *asteriscus*, Ficht. et Moll.  
*Polystomella striatopunctata*, Ficht. et Moll.  
*Amphistegina vulgaris*, d'Orb.

## DE LA FAUNA PLIOCENA DEL SUR DE ESPAÑA

- Spiroloculina caniculata*, d'Orb.  
*Quinqueoculina seminculum*, Lim.  
 — *triangularis*, d'Orb.  
*Biloculina depressa*, d'Orb.  
*Lituola nautiloidea*, Lam.  
 — *soldanii*, Park. et Jou.

Núm. IV.—Comprende las especies que son comunes á la fauna de las margas de Garrucha y á la de las margas azules de San Pedro de Alcántara. (Véase la lista publicada por Schlumberger, *Mémoires présent. à l'Acad. des Scienc. de l'Institut de France*, tomo XXX, 1888.—*Mission d'Andalousie. Etude géol. de la Serranía de Ronda*, por Lévy y Bergeron, pág. 344.) Además se han mencionado en las referidas margas de San Pedro las especies que se enumeran á continuación:

- Spiroloculina badenensis?*, d'Orb.  
 — *caniculata*, d'Orb.  
 — *excavata*, d'Orb.  
*Biloculina lunula*, d'Orb.  
 — *sphaera*, d'Orb.  
 — n. sp.  
*Triloculina cf. angularis*, d'Orb.  
*Quinqueloculina Buchiana*, d'Orb.  
*Adelosina pulchella*, d'Orb.  
*Dentalina elegans*, d'Orb.  
 — *guttifera*, d'Orb.  
*Amphistegina Lessoni*, d'Orb.  
*Rotalina* sp.  
*Planispirina contraria*, d'Orb.?  
*Guttulina problema*, d'Orb.  
*Chilostomella ovoidea*, Rss.

Núms. V, VI y VII.—Se incluyen en estos números respectivamente las especies de la fauna del plioceno italiano (*Quart. Journ. Géol. Soc.*, 1860, Bd. 16, pág. 302), de la actual del Mediterráneo y de la del Atlántico septentrional (Brady, *Report. of Challenger Exped.*, tomo IX), que se encuentran al mismo tiempo en la de Garrucha. Ocioso es advertir que dichas faunas contienen otras muchas especies más de las que figuran en el cuadro.

## COMPARACIÓN

ENTRE EL YACIMIENTO DE GARRUCHA Y LOS DE OTRAS LOCALIDADES

La marga azul de Garrucha ha suministrado el considerable número de 116 especies de foraminíferos sin contar las variedades, y es, por tal concepto, mucho más rica que todos los yacimientos de esos seres conocidos hasta ahora en los depósitos neógenos de España.

En la marga de color amarillo únicamente se han encontrado, aparte de las formas que por su mal estado de conservación son de determinación dudosa, 54 especies, casi todas las cuales han sido también reconocidas en las margas azuladas, excepción hecha de las siete siguientes: *Textilaria abbreviata*, d'Orb.; *Nodosaria mucronata*, Neugb.; *Lagena hispida*, Rss.; *Marginulina acuminata* n. sp.; *Truncatulina praecincta*, Karr. sp.; *Cristellaria aculeata*, d'Orb.; *Lingulina costata*, d'Orb. De éstas, las cinco primeras son sumamente raras; la sexta es bastante abundante, y la séptima muy común. No deja de ser extraño que en las margas azuladas no aparezca huella alguna de la *L. costata*, d'Orb. Esta circunstancia hace suponer que la marga amarilla no constituye sencillamente un producto de la alteración superficial de la marga azul, ó que por lo menos la zona superior del conjunto margoso contiene una fauna algo distinta de la inferior, lo que pudiera atribuirse á la desigual profundidad en que una y otra se depositaron. Tal manera de ver está conforme con el tránsito gradual que se observa de la marga amarilla á los estratos sabulosos que se le sobreponen.

A la lista de foraminíferos encontrados en las margas de Garrucha añadiré los reconocidos en otros dos ejemplares de rocas análogas procedentes de la misma provincia de Almería: uno de ellos, cogido en Alifragas, cerca de Vera, y el otro en los alrededores de esta población, á unos cuatro kilómetros al Sur de la misma. El ejemplar de Alifragas presenta el mismo color azulado que la marga de Garrucha, y contiene una fauna de foraminíferos semejante á la de ésta, aunque menos rica en especies, de las cuales sólo se han encontrado 47. Llama desde luego la atención en esa marga el escaso número de cristellarias que contiene, las cuales figuran sólo con tres especies,

y la falta completa de marginulinas y vaginulinas. Las nodosarias son también mucho menos abundantes que en las margas de Garrucha. En cambio se han encontrado las siete especies siguientes, que no han sido observadas en los ejemplares de estas últimas: *Miliolina agglutinans*, d'Orb. sp.; *Virgulina Mustoni*, Andr.; *Bolivina* cf. *textilaroides*, Rss.; *Cyclammina cancellata*, Brdy.; *Nodosaria rudis*, d'Orb.; *N. pyrula*, d'Orb.; *N. perversa*, Schwg. Todas ellas son formas relativamente escasas, acerca de las cuales haré después algunas consideraciones.

La marga de los alrededores de Vera tiene también color amarillento y es parecida á la de Garrucha. Contiene, sin embargo, muchas menos especies de foraminíferos. Los carapachos aparecen en su mayor parte corroidos y mal conservados, circunstancia que hace dudosa muchas veces su determinación. Sólo he reconocido y clasificado con seguridad completa 28 formas distintas, de las cuales casi todas han sido reconocidas también en las muestras de Garrucha y Alifragas, inclusa una, la *Textilaria conica*, d'Orb., á pesar de que es tenida por muy rara. Más adelante daré algunos detalles acerca de esta especie y de ciertas anomalías que suele presentar. Se ve, pues, por lo que antecede, que las margas de las cuatro procedencias citadas no difieren esencialmente entre sí, al menos por lo que concierne á la fauna de foraminíferos que todas ellas contienen.

A otro resultado se llega comparando las margas azules y también foraminíferas de otras localidades de Andalucía con las de la provincia de Almería. No solamente son aquéllas mucho más pobres en especies, sino que el carácter de su fauna es también distinto del de éstas. De 29 especies determinadas por Schlumberger en las primeras, 12 se encuentran también en las muestras de la provincia de Almería que yo he examinado. Los miliólidos tienen una representación muy numerosa en las margas de Andalucía; citanse de ellas nueve especies, entre las cuales figuran la *Biloculina lunula*, d'Orb., como frecuente, y las *Quinqueloculina Buchiana*, d'Orb., y *Adelosina pulchella*, d'Orb., como frecuentísimas. Llama, por último, la atención la falta de globigerinas en esos mismos yacimientos y la escasez de *Orbulina universa*, d'Orb. Todo hace suponer que en las margas de Andalucía predominan los miliólidos, lo mismo que sucede en la caliza grosera de París y en ciertas arcillas pliocenas de Italia, mientras que las globigerinas parecen ser las que imprimen carácter



á la fauna de las margas de Garrucha y de la comarca próxima. Es, pues, muy posible que la profundidad relativa á que unas y otras se depositaron fuera distinta, lo cual aparece también confirmado por otros varios hechos que más adelante expondré.

Diferencias menos importantes se echan de ver comparando la fauna de las margas de la provincia de Málaga con las que han sido objeto de mis investigaciones. Parker y Jones han mencionado en aquéllas hasta 37 especies, de las cuales 40 han sido reconocidas también en las margas de Almería. Las faunas de unos y otros yacimientos se señalan por su riqueza específica en cristellarias, nodosarias y rotálidos; pero en los de Málaga no se ha encontrado especie alguna de astrorhizos, planispirinas, gaudryinas, clavulinas, pleurostomellas, cassidulinas, lingulinas, polimorfinas ni sagrinas; y por otra parte, las bolivinas, marginulinas y vaginulinas están representadas mucho más escasamente en ellos. Sin embargo, aparte de estas diferencias de detalle, no puede menos de reconocerse en ambas faunas de foraminíferos cierto grado de semejanza.

Mucho más grande es el número de especies que figuran á la vez en el catálogo de los foraminíferos encontrados por Parker y Jones en el plioceno de Italia y en la lista de los reconocidos por mí en las margas de Almería. En dicho catálogo se citan 129 especies italianas, de las cuales unas 40 próximamente constan también en el mío. Sin embargo, el número de formas comunes á ambas faunas es mayor todavía y llega por lo menos á 65, con más 65 variedades, si se tiene en cuenta que los autores citados no mencionan todas las especies que son conocidas en el mar Mediterráneo. En el plioceno de Italia no se han encontrado hasta ahora los astrorhizos. Además, según parece, son en él mucho menos frecuentes las lagenas, marginulinas y vaginulinas. En cambio, los miliolidos son mucho más ricos en especies. Todos los géneros restantes aparecen representados próximamente con igual abundancia en una y otra fauna. Es, por el contrario, un hecho muy digno de notarse la presencia de polistomellas en varias localidades pliocenas de Italia. Tales formas faltan casi por completo en los ejemplares que he estudiado de Almería; tan sólo en la marga azul de Garrucha se encuentran algunos ejemplares mezquinos é incompletos de *Polystomella crista*, Lin. sp., y de *P. Josephina*, d'Orb.

También con la fauna de foraminíferos viviente ofrece no poca se-

mejanza la reconocida por mí en las margas de Almería, pues de las especies encontradas en éstas, 50 viven todavía en el Mediterráneo, y unas 66 próximamente en el Atlántico. Este dato no deja de ser de gran interés por las aplicaciones que de él pueden hacerse para el estudio de la geología.

## PROFUNDIDAD

### A QUE SE SEDIMENTARON LAS MARGAS DE GARRUCHA

La profundidad á que se formaron los depósitos margosos que l sido objeto de mi estudio, puede deducirse, si no con exactitud co pleta, al menos con bastante aproximación, por el número y la lidad de los organismos que contienen. Desde luego es fácil aprec si su sedimentación tuvo lugar á poca ó á mucha distancia bajo nivel del mar. Ofrecen para ello los foraminíferos una base segu puesto que por los sondeos del fondo submarino efectuados de gún tiempo á esta parte en distintos puntos del globo, se ha llega á conocer la distribución batimétrica de muchas de sus especi Bajo este concepto, deben ser tenidos en cuenta principalmente l foraminíferos aglutinantes; pues la circunstancia de tener su est ción habitual en el fondo submarino, les da especial interés pa cuanto se relaciona con la determinación de la profundidad éste (1). En los mares más profundos es donde efectivamente hab tan casi todas esas formas aglutinantes, como, por ejemplo, la *Sa camina sphaerica*, Dars (océano Atlántico septentrional, 173—14' brazas (2)); la *Psammosphæra fusca*, Schulze (vive solamente en l mares más fríos á no gran profundidad); la *Rhabdamina irregulari* Carp. (asociada con la *Rh. abyssorum* en las grandes profundidades la *Rhizamina algæformis*, Brdy. (océano Atlántico septentrional, 65 —2435 brazas); *Planispirina celata*, Cost. sp. (se encuentra princ palmente entre 300 y 1500 brazas); la *Bigenerina capreolus*, Cost sp. (350—675 brazas); la *Clavulina communis*, d'Orb. (147—220 brazas), y la *Cl. cylindrica*, Hautk. (155—1900 brazas). Estas for mas se encuentran con bastante abundancia en las margas de Garru cha. Cierta es que en ellas aparece también con representación mu numerosa la *Bigenerina nodosaria*, d'Orb., que habita ordinaria mente en los fondos menos profundos, pero que alguna vez descendi hasta 1620 brazas. Otra forma asimismo aglutinante, y que es cas

(1) Los foraminíferos aglutinantes no son realmente seres pelágicos sino que deben vivir en el fondo del mar, puesto que necesitan estar en contacto con la arena para la composición de sus carapachos.

(2) Una braza equivale á 4,3746 metros.

exclusiva de los altos fondos, se encuentra también en las margas de Alifragas, pero representada sólo por un escaso número de ejem plares. En definitiva, pues, entre las formas de foraminíferos aglu tinantes observadas en las margas de Almería, predominan notoria mente las que son propias de los mares más profundos.

De los foraminíferos no aglutinantes reconocidos en esas mismas margas de Almería, los que se expresan á continuación sólo han sido encontrados hasta ahora en las mayores profundidades subma rinas:

- Tritaxia lepida*, Brdy. (1240 brazas).
- Bulimina pyrula*, d'Orb. (100—200 brazas).
- B. aculeata*, d'Orb. (1000 brazas próximamente).
- B. inflata*, Seg. (340—2455 brazas).
- Bolivina dilatata*, Rss. (96—1180 brazas).
- B. Beyrichi*, Rss., con su variedad *alata*, Seg. (95—1125 bra zas).
- Pleurostomella alternans*, Schwg. (129—2075 brazas).
- Nodosaria soluta*, Rss. (300—1360 brazas).
- N. consobrina*, d'Orb., con su variedad *emaciata*, Rss. (Océano Atlántico septentrional, 290—795 brazas).
- N. hispida*, d'Orb. (océano Atlántico septentrional, 390—450 brazas).
- N. vertebralis*, Bastsch. sp. (océano Atlántico septentrional, 300—1000 brazas).
- Fronicularia alata*, d'Orb. (océano Atlántico septentrional, 390 —1360 brazas).
- Rhabdogonium tricarinatum*, d'Orb. sp. (390—1360 brazas).
- Crystallaria reniformis*, d'Orb. (océano Atlántico septentrional, 300—1000 brazas).
- Cr. vortex*, F. et M. sp. (océano Atlántico septentrional, 435 brazas; Mediterráneo, 90—360 brazas).
- Cr. crassa*, d'Orb. (210 brazas).
- Cr. cultrata*, Montf. sp. (adquiere su mayor desarrollo más allá de 100 brazas).
- Cr. calcar*, Lin. sp. (océano Atlántico septentrional, 390—450 brazas).
- Cr. mamilligera*, Karr. (95—210 brazas).
- Cr. echinata*, d'Orb. sp. (95—210 brazas).

- Cr. aculeata*, d'Orb. (390—450 brazas).  
*Truncatulina Haidingeri*, d'Orb. (90—1776 brazas).  
*Tr. Dutemplei*, d'Orb. sp. (1070—1900 brazas).  
*Pulvinulina Partschiana*, d'Orb. sp. (500—2000 brazas).  
*Rotalia Soldanii*, d'Orb. (casi siempre á profundidad mayor de 1000 brazas).  
*Nonionina pompiloides*, F. et M. sp. (1000—2750 brazas).

A éstas hay que añadir otra porción de formas de foraminíferos, que no se encuentran nunca en alta mar, sino que son propias de las zonas litorales, donde llegan á profundidades más ó menos considerables. Se comprende bien que tales formas no puedan dar ninguna indicación batimétrica aplicable al presente caso. De los foraminíferos que viven preferentemente en aguas profundas, aunque sin ser tampoco extraños á los altos fondos, se encuentran algunos en las margas de Almería, y á este grupo debe referirse la *Pullenia sphaeroides*, d'Orb., y las lagenas, de que he determinado cinco especies. Asimismo, de las formas que, pudiendo vivir á distintas profundidades, son sin embargo más frecuentes en los altos fondos, se han reconocido en dichas margas la *Spiroloculina limbata*, d'Orb.; la *Textilaria sagittula*, Defr.; la *Vaginulina legumen*, Lin. sp.; la *V. margaritifera*, Batsch. sp., y la *Cristellaria crepidula*, F. et M. Por último, los foraminíferos no aglutinantes propios especialmente de aguas poco profundas tienen muy escasa representación en las muestras de margas objeto de mis investigaciones. Las muy contadas especies de ese grupo que he encontrado, corresponden á los géneros polistomella y polimorfina. Sabido es que las polimorfinas no descienden á profundidad mayor de 80 á 100 brazas. De ellas sólo he podido determinar algunos ejemplares de *P. gibba*, d'Orb., y de *P. communis*, d'Orb. En cuanto al género polistomella, que suele ser muy frecuente en aguas poco profundas, únicamente he reconocido algunos fragmentos mal conservados de *P. crispera*, Lin. sp. Aparte de todo esto, es también de notar que, de los foraminíferos de carapachos calcáreos, predominan en las margas de Almería los que son propios de aguas profundas sobre los que habitan los fondos altos, mediando además la circunstancia de que varias especies de los primeros están representadas por un crecido número de individuos, como sucede, por ejemplo, con la *Bulimina inflata*, Seg.; la *Nodosaria consobrina*, d'Orb.; la *N. hispida*, d'Orb.; la *Cristellaria vortex*,

F. et M. sp.; la *Cr. cultrata*, Montf. sp., y la *Truncatulina Haidingeri*, d'Orb. Esta circunstancia y la falta casi completa de formas exclusivas de pequeñas profundidades, indican que debió ser considerable la del mar en que tales yacimientos se depositaron.

A los datos que acabo de exponer hay que agregar otro no menos importante, cual es la presencia en las margas de Almería de un buen número de globigerinas y orbulinas, seres en su mayor parte esencialmente pelágicos, y cuyos carapachos, una vez muerto el animal, forman en el fondo del mar lo que se conoce con el nombre de lodo de globigerinas. Según deduzco de mis investigaciones, las formas de esos dos grupos representan en total el 80 por 100 de los foraminíferos observados, y esta proporción parece ser constante con muy poca diferencia en cada una de las muestras examinadas separadamente. Una aglomeración tan numerosa de globigerinas y orbulinas, solamente es concebible en el lodo que la draga extrae del fondo submarino á profundidades de 540 á 5000 brazas. Así, pues, un trozo de cualquiera de dichas margas amasado con agua puede equipararse en cierto modo á una muestra del referido lodo de globigerinas.

La presencia ó ausencia de otros restos orgánicos distintos de los foraminíferos en los sedimentos margosos de que me ocupo, apoyan también la idea de que éstos se constituyeron á una gran profundidad. En ellos se acusa la falta casi completa de ciertos seres que suelen abundar en las aguas poco profundas, tales como briozoarios, lamelibranquios y gasterópodos. Únicamente los primeros están representados por una especie de batopora, que es relativamente abundante. No escasean, en cambio, los restos de ostrácodos y las radiolas de espatángidos. Merece además citarse como una rara curiosidad el hallazgo de un otolito de pequeño tamaño y algo desgastado, así como el de un diente de pez específicamente indeterminable.

Con los depósitos margosos en cuestión contrastan notablemente, desde el punto de vista paleontológico, los estratos sabulosos que se les sobreponen en Vera y en La Rambla del Esparto. En éstos efectivamente se han encontrado con bastante abundancia restos de briozoarios, lamelibranquios y gasterópodos, juntos con otros de equinodermos, entre los que figura un trozo de clypeaster. Tales restos acusan claramente una formación marina en aguas poco profundas, lo cual, por otra parte, se infiere desde luego, teniendo en cuenta la

naturaleza esencialmente sabulosa de dichos estratos. En los mismos he encontrado también algunos foraminíferos de pequeño tamaño, entre los cuales parece ser muy abundante la *Polystomella iberica* n. sp.

Análogas consecuencias se deducen comparando la fauna de las margas de Almería con las de Málaga y San Pedro de Alcántara. Estas abundan en conchas de lamelibranquios y gasterópodos, circunstancia que hace suponer que su sedimentación tuvo lugar á poca profundidad. Las margas de San Pedro se diferencian además de las de Málaga por su fauna de foraminíferos especial, en la que aparecen representadas formas propias de aguas poco profundas, tales como la *Polystomella crispa* y la *Amphistegina Lessoni*, d'Orb., que son en ella muy abundantes. Por último, en unas y otras es muy de notar la escasez de globigerinas.

## EDAD GEOLÓGICA

### DE LAS MARGAS DE GARRUCHA

Queda todavía por resolver la cuestión relativa á la edad que debe atribuirse á los depósitos margosos, objeto principal del presente estudio. Esa cuestión no es posible resolverla de una manera definitiva tan sólo por el carácter de la fauna de foraminíferos que tales depósitos contienen. Sin embargo, hablando en términos generales, puede decirse que la notoria semejanza que ofrece dicha fauna con la de otras localidades pliocenas de España y de Italia, así como también con las actuales del Mediterráneo y del Atlántico, demuestran que su edad geológica es relativamente moderna. Agréguese á esto que las referidas margas sirven directamente de base á otros estratos, los cuales, juzgando por los restos fósiles encontrados en ellos, deben referirse indudablemente al plioceno superior. Por otra parte, no se echa de ver relación alguna entre la fauna de dichas margas y la de los depósitos miocenos ya estudiados en que más abundantes son los foraminíferos, como sucede por ejemplo en la cuenca de Viena; sino que por el contrario, salta á la vista el gran número de especies comunes que aquella tiene con la fauna actual, así del Mediterráneo como del Atlántico septentrional. En las margas de Almería se encuentran efectivamente 54 especies que viven hoy en el Mediterráneo, y 66 formas distintas que se encuentran también actualmente en las aguas del océano Atlántico septentrional, cifras ambas que con seguridad han de aumentar todavía en virtud de investigaciones ulteriores. Esta consideración, así como el tránsito gradual que se observa en sentido de abajo á arriba de las margas de Garrucha á los estratos de origen evidentemente plioceno que se les sobreponen, inducen á atribuir también á aquéllas esta misma edad. El nivel stratigráfico, relativamente bajo, que las margas de Garrucha parecen ocupar en la serie terciaria de aquella zona, su inmediata superposición á formaciones mucho más antiguas en cuyos estratos se manifiestan fuertes plegaduras y trastornos, y por último, la facies general de su fauna que acusa la gran profundidad á que se sedimentaron, relativamente á la posición que hoy ofrecen, y que excede de 20 metros sobre el nivel del mar, hacen referirlas á las

hiladas inferiores del plioceno. El Sr. Botella (BOLETÍN DE LA COMISIÓN DEL MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA, 1882: *Reseña física y geológica de la región SO. de la provincia de Almería*, págs. 54 y siguientes) describió los depósitos terciarios de otra región de la misma provincia de Almería, que al parecer tienen una gran semejanza con los más modernos de la Garrucha. Dicho geólogo los refiere a los horizontes medio y superior del plioceno, aun cuando sin aducir para ello prueba alguna paleontológica. De ser así, debe suponerse que en las localidades a que se refiere el Sr. Botella falta el horizonte de la marga azul rica en foraminíferos, que forma la base de los depósitos pliocenos en la Garrucha.

No dejan de ser también de alguna importancia para la distinción de los depósitos pliocenos y los pleistocenos los datos referentes a las condiciones climatológicas deducidos del carácter de los fósiles, puesto que las formaciones pleistocenas de la cuenca del Mediterráneo, sincrónicas de las del período glacial, ofrecen en su fauna ciertos tipos septentrionales que quizá tienen sus precursores en el plioceno superior. En los depósitos margosos objeto de mi estudio no se encuentra ninguno de esos tipos; bien al contrario, la profusión que muestran de globigerinas hace suponer que su sedimentación tuvo lugar bajo un clima cálido ó por lo menos templado, puesto que esos foraminíferos adquieren hoy su máximo desarrollo dentro de una zona comprendida entre los 40° de latitud septentrional y los 40° de latitud meridional, y únicamente en latitudes más altas parece predominar la *Globigerina borealis* (var. de *Gl. pachyderma*, Ehrbg. sp) que en nuestra zona es muy escasa y se halla representada siempre por individuos poco desarrollados (1).

(1) La corriente del golfo (Gulfstream) debe, indudablemente, favorecer la difusión de estos foraminíferos en latitudes más altas que las mencionadas, pues durante la expedición del *Procupina* se encontró en el fondo submarino el lodo de *Globigerinas* a los 55° de latitud septentrional dentro de la zona alcanzada por dicha corriente. (Brady, l. c., pág. 120.)

## OBSERVACIONES

ACERCA DE ALGUNOS FORAMINÍFEROS QUE EN ESTE TRABAJO SE MENCIONAN, Y DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES Y VARIETADES NUEVAS

**Astrorhizidos.**

*¡Pelosina apiculata* n. sp.

Lám. IV, fig. 7.

Carapacho alargado que va ensanchando hacia la extremidad bucal. Aun cuando consta de una sola cámara, tiene dos estrechamientos transversales y bastante profundos que determinan tres segmentos en sentido de su longitud. De éstos, el terminal es agudo, los otros dos redondeados. La boca se halla en la extremidad de un tubo estrecho. La superficie del carapacho es áspera. Longitud, 0,7 milímetros; anchura, 0,3.

Esta forma, que es muy frecuente en la marga azul de Garrucha; se distingue de todas las pelosinas conocidas hasta ahora por tener más profundos los estrechamientos transversales.

En el mismo yacimiento se encuentra también, aunque con escasa abundancia, la *Saccamina sphaerica*, M. Sars., forma que en realidad es propia de regiones septentrionales. De los ejemplares observados hay unos que tienen la boca bien perceptible, mientras que en otros parece faltar por completo. Esto último sucede también con frecuencia en los individuos vivientes. (Brady, *Report Chally. Foram.*, pág. 253.)

De la *Rhizammina algæformis*, Brady, sólo he reconocido un pequeño fragmento en la misma marga azul: es, al parecer, una forma poco aglutinante y cuyo carapacho está construido, no sólo con granos de arena, sino también con globigerinas y cristellarias.

La *Rhabdammina irregularis*, Carp., abunda bastante, así en las margas azul y amarilla de Garrucha, como en la de Alifragas, y su

carapacho aparece sólidamente aglutinado mediante un cemento muy ferruginoso. A veces se ven, formando asimismo parte de él, globigerinas y otros varios foraminíferos pequeños.

### Miliólidos.

Es muy de notar la escasez de miliólidos en las margas de Almería. Únicamente se encuentran en ellas algunas exiguas espiroloculinas y además ciertas formas aglutinantes, tales como la *Planispirina celata*, Cost. sp., que es bastante frecuente en la marga azul y amarilla de Garrucha. La *Planispirina celata* de Cost. sp., se confunde á primera vista con la *Miliolina agglutinans*, d'Orb. sp., si bien se diferencia de ella por la disposición especial de sus cámaras. Esta disposición puede observarse claramente cuidando, al hacer las preparaciones, de que los ejemplares queden cortados transversalmente.

La *Miliolina agglutinans*, d'Orb. sp., es mucho menos frecuente que la *Planispirina celata*, Cost. sp., y la he observado tan sólo en las margas de Alifragas.

### Textiláridos.

Abundan mucho en las margas de Almería los foraminíferos de este grupo, así los aglutinantes como los de carapacho calcáreo. De los primeros he encontrado en las muestras procedentes de Vera una forma muy parecida á la *Textilaria saggitula*, Defr., de la que se diferencia, sin embargo, por ser menos comprimida y tener la sutura menos aparente. Otra textilaria muy afine de la *T. conica*, d'Orb., encontrada en la misma muestra, se diferencia de la forma típica de esa última especie, tal como Brady la ha descrito y figurado (l. c., pág. 565, lám. 45, figs. 15 y 14), por su carapacho más comprimido; y más bien pudiera referirse, en todo caso, á la variedad de esa misma especie que el mencionado autor representa en la lámina 113, fig. 1.<sup>a</sup>, de su obra. He reconocido además una forma aglutinante del mismo género, la cual considero como especie nueva y á que denomino

### *Textilaria sphaerica* n. sp.

Lám. IV, fig. 6 a, b.

Carapacho poco comprimido, de cámaras muy apretadas, próximamente esférico y con un apuntamiento muy corto y obtuso. La extremidad donde se halla la boca es redondeada; la opuesta de forma cónica rebajada. La sección transversal tiene una figura casi circular. Las cámaras, poco numerosas, no pasan quizás de tres ó cuatro en cada serie: las primeras son apenas visibles al exterior, y la última muy voluminosa, excediendo su tamaño de la mitad del total del carapacho. Las suturas son poco profundas y aun casi imperceptibles hacia la extremidad apuntada. El carapacho es de grano bastante fino y unido, y su longitud, que iguala próximamente á la anchura, llega hasta 0,8 milímetros. Abunda bastante esta forma en la marga azul de Garrucha.

Esta curiosa especie, notable sobre todo por su forma esférica, no puede ser referida á ninguna de las descritas y figuradas en las diferentes publicaciones conocidas hasta el día. Con la que mayor analogía ofrece es con la *Textilaria aspera*, Brady (l. c., pág. 567, lám. 44, figs. 9 á 13), principalmente por la redondez de las cámaras. La *Textilaria aspera* es, sin embargo, más alargada, y tiene las suturas más profundas y todas ellas bien perceptibles al exterior. Por otra parte, la especie en cuestión no se presenta nunca con el carapacho tan escueto como la determinada por Brady. Quizá pudiera también reconocerse en dicha especie cierta semejanza con la *Textilaria trochus*, d'Orb. (Brady, l. c., pág. 566, lám. 43, figuras 15 á 19, y lám. 44 figs. 1 á 3); con la *T. turris* (ibid., pág. 566, lám. 44, figs. 4 y 5), y con otras formas afines; pero todas ellas tienen la extremidad bucal truncada y con bordes cortantes, de tal modo, que afectan la forma de un cono invertido de base plana. La circunstancia de no ser raras en las muestras de margas por mí estudiadas las textilarias y gaudryinas, y la de faltar en las mismas los individuos de estos géneros con carapachos escuetos, hace suponer que la forma nueva descrita no corresponde en manera alguna á individuos jóvenes de otra especie conocida.

De las textilaridas triseriales, la *Tritaxia lepida*, Brady (lám. 22,

figs. 5 a, b), se encuentra también, aunque no con gran abundancia, en la marga azul de Garrucha y en la de Alifragas. Esta elegante y diminuta forma se distingue de todas las otras del mismo género por su carapacho de aspecto hialino (*texture hyaline*), según Brady hace constar (l. c., pág. 389). En nuestra lista de foraminíferos de la Garrucha figura también la *Gaudryina chilostoma*, Rss. (*Denkschr. der Wien. Akad. d. Wiss.*, vol. XXV, pág. 120, lám. I, fig. 5), considerándola como especie nueva y no englobada, según hace Brady, con la *Gaudryina pupoides*, d'Orb. (*Wien. Becken*, página 197, lám. 21, figs. 34 á 36), toda vez que los individuos observados por mí ofrecen una completa identidad con los figurados por Reuss, diferenciándose en cambio muy marcadamente de esa otra forma.

También de las clavulinas se han encontrado dos especies distintas, que son: la *Clavulina communis*, d'Orb., de carapacho finamente aglutinado y muy frecuente en todas las muestras de marga estudiadas, y la *C. cylindrica*, Hantk., de carapacho más grosero, y que sólo ha sido observada en la marga azul de Garrucha, siendo de notar que los individuos de esta última se han asimilado, para la formación de sus carapachos, otros de globigerinas. En muchos de los individuos que hemos podido reconocer, se percibe claramente la disposición especial de la boca, tal como la describió Brady (l. c., pág. 396, lám. 48, figs. 32 á 38), y que se caracteriza por una especie de lengüeta saliente (*valvular tongue*).

La *Virgulina Mustoni*, Andr. (*Beiträge zur Kenntniss d. Elsässer Tertiärs*, pág. 126, lám. XI, figs. 4 a y b), que suele encontrarse, aunque muy escasa, en las margas de Alifragas, figura entre las formas que pueden considerarse como intermedias entre los géneros virgulina y bulimina, de igual modo que las variedades más tenues de la *Bulimina elegans*, d'Orb., que extrae la draga de las mayores profundidades submarinas, especialmente en el Atlántico septentrional. La *Virgulina Mustoni*, Andr., es muy afine de la *Virgulina subquamosa*, Egg. (*Neues Jahrb. f. Mineral, etc.*, 1857, pág. 295, lámina 12, figs. 19 á 21; Brady, l. c., pág. 415, lám. 52, figs. 7 á 11), que tiene como ella forma circular, distinguiéndose, sin embargo, por la disposición biserial de las cámaras; caracteres que en cierto modo la aproximan á las bolivinas. En varias preparaciones hechas con las margas de Alifragas, he encontrado además, entre otras formas de este último género, una muy afine de la *Bolivina*

*textilaroides*, Rss. (Brady, l. c., pág. 419); pero que difiere del tipo de esta especie por sus cámaras, algo más numerosas.

Del género *Cassidulina* he encontrado tan sólo una especie, la cual es muy frecuente en la marga azul de Garrucha y muy rara en la de Alifragas. Sus caracteres coinciden casi exactamente con los de la *Cassidulina oblonga*, Rss. (*Denkschr. d. Wien. Akad.*, tomo I, pág. 376, lám. 48, figs. 5 y 6), si bien es de forma menos comprimida lateralmente y aun casi esférica. Su parecido es mucho menor con la *C. crassa*, d'Orb. (*Wiener Becken*, pág. 213, lám. XXI, figs. 42 y 43), que tiene las suturas mucho más profundas. Debo advertir que, según Brady, la especie *Cassidulina crassa*, d'Orb., es sinónima de la *C. oblonga*, d'Orb.

### Lituólidos.

Las formas de este grupo tienen en las muestras de rocas margosas que he examinado muy escasa representación. En la de Alifragas he encontrado la *Cyclammina cancellata*, Brady, que parece sumamente rara en ese yacimiento, y que quizá deba considerarse idéntica á la *C. placenta*, Rss., muy frecuente en el oligoceno. Además, he reconocido en la marga azul de Garrucha un carapacho de una sola cámara que, examinado detenidamente, muestra cierta afinidad con el género *Hippocrepina*, por más que no pueda ser referido exactamente á la *H. indivisa*, Park., única especie que del mismo se conoce (Brady, l. c., pág. 325, lám. 26, figs. 10 á 14).

### *Hippocrepina constricta* n. sp.

Lám. IV, fig. 4.

Carapacho escueto, de una sola cámara, alargado, apenas encorvado y con cuatro estrechamientos transversales. Una de sus extremidades, en la cual se halla abierta la boca, es gruesa y redondeada. La otra está cerrada y se prolonga en una punta aguda. La boca es un orificio ancho y redondo, con un cordoncillo en su borde, y situada en el centro de la extremidad más gruesa. La superficie del carapacho es áspera. Tiene de largo 0,8 milímetros y de ancho 0,3.

Escasea mucho esta forma, y sólo la he encontrado en la marga azul de Garrucha.

Se diferencia de la *Hippocrepina indivisa*, Park., principalmente por los estrechamientos horizontales muy pronunciados, aun cuando no existen tabiques de separación en el interior del carapacho. Por otra parte, tiene la superficie áspera, mientras que en la *H. indivisa*, Park., es ésta completamente lisa.

### Nodosáridos.

Abundan mucho los foraminíferos nodosáridos en los materiales objeto de mi estudio, siendo muy notable la profusión de los géneros *Nodosaria*, *Marginulina* y *Cristellaria* en las margas azul y amarilla de Garrucha.

Del género *Lagena* he encontrado en la primera cinco especies distintas, casi todas representadas tan sólo por un número escaso de individuos. La *Lagena levis*, Montg., que figura entre ellas, no presenta realmente la forma tipo de la especie, pues tiene la superficie algo áspera. Brady ha dibujado en su obra (l. c., lám. 56, figuras 10 y 11) una modificación igual á la observada por mí.

Del género *Glandulina* he observado en las margas de Vera una forma poco abundante en ella, cuyo carapacho está surcado por estrias finas longitudinales, y que pudiera muy bien considerarse como una variedad nueva, denominándola *subtilistriata*. Brady describe (l. c., lám. 61, fig. 19) una *Glandulina levigata*, d'Orb., en la que aparecen indicaciones de menudas estrias longitudinales, y con la cual tiene gran semejanza la forma estudiada por mí, aun cuando ésta es más estrecha en su extremidad embrional. El referido autor no hace, sin embargo, en el texto de su obra mención ninguna de las estrias, aun cuando aparecen marcadas en la figura.

La *Nodosaria annulata*, Terq. et Berth., que, como se sabe, es muy abundante en el lias y que se reconoce por sus cámaras, las cuales van decreciendo gradualmente de magnitud de abajo á arriba, se encuentra también representada en la marga azul de Garrucha, con ejemplares de la forma típica de la especie, aunque poco numerosos. Su boca, redonda y provista en el borde de un cordoncillo, hace recordar á las sagrinas. Los individuos que he reconocido presentan poca analogía con la *N. radícula*, Lin. sp., de la cual Brady

considera como variedad la *N. annulata*. En la misma marga azul he observado también otros de *N. radícula*, Lin., que difieren algo de la forma tipo por su aspecto más delicado. He observado asimismo individuos diminutos y muy contados de dentalina con las suturas muy escarpadas, y cuya forma es muy parecida á la de la *Dentalina subtilis*, Neugb., reconocida por Hantken en las capas de clavulinas de Szaboi (*Mittheil. d. K. ungar. geol. Aust.*, tomo IV, cuaderno I, pág. 33, lám. III, fig. 13). Quizá esa última especie de dentalina no sea otra que la *D. badenensis*, d'Orb. (*Wiener. Becken*, página 44, lám. I, figs. 48 y 49), la cual no ha sido todavía estudiada suficientemente. La dentalina encontrada por mí es muy parecida á la *Nodosaria (Dent.) microptycha*, Rss. (*Sitzb. d. Wien. Akad. d. Wiss.*, tomo 42, pág. 365, lám. 1, fig. 4), y la diferencia estriba únicamente en que aquélla tiene el carapacho estriado en la primera cámara. Entre las formas de nodosarias que son más frecuentes en las referidas margas, figuran en primer término la *Nodosaria consobrina*, d'Orb., y su variedad *N. emaciata*, de carapacho delgado y cámaras cortas. A ella debe probablemente referirse también un trozo encontrado en la marga amarilla de Garrucha, y en el cual sólo se han conservado las tres cámaras últimas. La extremidad anterior se prolonga en un tubo estrecho y delgado que engruesa algo en su remate, en el cual se encuentra la boca, que es de estructura radial. Respecto de la *Nodosaria approximata*, Rss., que también consta en la lista de los foraminíferos de las margas de Garrucha y es bastante frecuente en ellas, debo advertir que considero esta especie distinta y separada de la *Dentalina plebeja*, Rss. (*Zeitschr. d. d. geol. Gessells.*, t. VII, pág. 267, lám. 8, fig. 9), propia de la creta blanca, por más que Brady supone idénticas esas dos formas.

En cuanto á la *Nodosaria catenulata*, Brady (l. c., pág. 515, lámina 63, figs. 32 y 33), que no es tampoco escasa en las referidas margas, debe considerarse, según el resultado de mis observaciones y á menos de no tenerla por especie independiente, como variedad de la *D. elegantissima*, d'Orb. (*Wiener. Becken*, pág. 55, lám. II, figs. 33 á 35), más bien que incluida en la especie *N. vertebralis*, Batsch. sp. (Brady, l. c., pág. 514, lám. 63, fig. 35, y lám. 64, figs. 11 á 13), según pretende Brady.

En la marga azul de Garrucha encuéntrase además algunas nodosarias de forma cilíndrica delgada, con la extremidad embrional ovoide y relativamente gruesa (lám. III, fig. 3). Examinando dete-



nidamente sus carapachos, se ve que presentan un punteado muy fino en la superficie. En todos ellos falta la parte correspondiente á la boca; pero no obstante, en vista de la figura publicada por Bornemann (*Zeitschr. d. d. geol. Gessells.*, t. VII, lám. 12, fig. 10), pudieran muy bien ser referidos á la *Nodosaria Ewaldi*, Rss. Sin embargo, en los ejemplares en cuestión la extremidad redondeada adquiere un diámetro mayor relativamente á la anchura media del resto de carapacho, y por otra parte, éste no consta sólo de dos cámaras, sin que el primer diafragma se halla situado por encima del segmento esférico embrional. Reuss (*Zeitschr. d. d. geol. Gessells.*, t. III, lámina 3, fig. 2) ha dado el dibujo de una extremidad embrional de nodosaria, que supone sea también de la especie *N. Ewaldi*, por más que no es abultado, sino más bien delgado y agudo. Es muy probable que esa forma corresponda á otra especie distinta, á menos de admitir un caso de dimorfismo, lo cual no es en absoluto imposible si ya no se quiere suponer que las formas de cámaras embrionales gruesas deben referirse en general á las sagrinas.

#### Formas de transición entre las nodosarias y las marginulinas.

Debo mencionar aquí algunas formas que he encontrado también aunque sumamente escasas, en las margas de Almería, y cuya de terminación da lugar á duda, hasta el punto de que no es fácil asegurar á cuál de los géneros nodosaria ó marginulina deben referirse. Todas ellas parecen corresponder á la misma serie de formas que la *Marginulina glabra*, d'Orb., si bien difieren de éstas tan notablemente, que pueden muy bien ser consideradas como especies distintas.

#### *Marginulina acuminata* n. sp.

Lám. III, fig. 3 a, b.

Carapacho alargado y muy encorvado, que va estrechándose por una y otra extremidad hasta acabar en punta. Su sección transversal es próximamente circular. Consta de cinco cámaras, separadas por suturas muy oblicuas. Las cuatro primeras, á juzgar por lo que d

ellas aparece visible, son más anchas que altas. La última cámara es muy hinchada, y se prolonga en una boca tubular muy estrecha. La superficie del carapacho es lisa. Su longitud y anchura miden respectivamente 0,4 y 0,15 mm. Se encuentra esta especie, aunque muy escasa según he manifestado, en la marga amarilla de Garrucha.

La forma que describo presenta cierta afinidad con las variedades de carapacho alargado de la *Marginulina infarcta*, Rss. (*M. glabra*, d'Orb., según Brady, l. c., pág. 527); pero difiere de ellas por la curvatura más pronunciada del carapacho, por la abertura bucal, que ocupa la extremidad de un tubo, y por el remate agudo de su extremidad embrional. Los dos primeros caracteres la distinguen asimismo de la *Nodosaria mucronata*, Neugb. (Brady, l. c., pág. 506), con la cual ofrece también alguna semejanza. Agréguese á esto que la última cámara es mucho más hinchada en la *Marginulina acuminata*.

#### *Marginulina ventricosa* n. sp.

Lám. III, fig. 4 a, b, c.

Carapacho alargado, de sección transversal circular, y que adquiere su mayor anchura próximamente hacia el promedio de su longitud. La extremidad correspondiente á la boca se prolonga en una punta aguda, mientras que la embrional es redondeada. Las cinco cámaras que constituyen su carapacho se suceden muy oblicuamente, y de ellas las primeras muestran alguna tendencia al arrollamiento espiral; la penúltima y la última presentan una convexidad muy pronunciada hacia el lado cóncavo del carapacho. La boca, que es de estructura radiada, ocupa una posición excéntrica y se halla situada en el extremo de la punta aguda de que arriba hice mención. Longitud del carapacho, 0,7 mm.; anchura, 0,5. He encontrado esta forma en los ejemplares de marga azul de Garrucha; pero es muy poco frecuente.

La *Marginulina ventricosa* presenta gran afinidad con la *M. pedum*, d'Orb. (*Wien. Becken*, pág. 68, lám. 5, figs. 13 y 14), con la *M. similis*, d'Orb. (l. c., pág. 69, lám. 3, figs. 15 y 16), y con la *M. pediformis*, Bornem. (*Zeitschr. d. d. geol. Gessells.*, t. VII,

pág. 326, lám. 15, fig. 15), de las que, sin embargo, se diferencia principalmente por la anchura mayor y la convexidad más pronunciada de las dos últimas cámaras respecto de las otras y porque las suturas forman un ángulo muy oblicuo en el lado convexo del carapacho. Brady refiere esas tres formas mencionadas últimamente a la *Marginulina glabra*, de la cual se diferencia la especie en cuestión por su cámara terminal prolongada en punta aguda.

*Marginulina curvata* n. sp.

Lám. III, fig. 5.

Carapacho alargado, de anchura casi uniforme y encorvado ligeramente en forma de S. La extremidad bucal está truncada muy oblicuamente, la embrional es redondeada. Sus cámaras, en número de siete, y que se van sucediendo con gran oblicuidad, crecen gradualmente de tamaño hacia la extremidad bucal. Las suturas son de forma arqueada y las dos últimas profundas. La boca tiene estructura radial y ocupa una posición excéntrica. La superficie del carapacho es lisa. Su longitud llega a 0,7 mm., y su ancho a 0,2 mm. Abunda poco esta especie, y solamente la he reconocido en la marga azul de Garrucha.

Existen una porción de formas que presentan gran analogía con la *M. curvata*. La *M. infarcta*, Rss., arriba mencionada, se le asemeja algo en su contorno exterior, si bien la *M. curvata* tiene más encorvada la extremidad embrional, más próximas y escarpadas las primeras suturas y más abultada la última cámara. Tienen también semejanza con ella la *Cristellaria (Marginulina) mirabilis*, Karr. (*Abhandl. d. K. K. géolog. Reichsanst.*, tomo IX, pág. 582, lám. 16 b, fig. 55), y la *Cr. (M.) ampla*, Karr. (l. c., pág. 582, lámina 16 b, fig. 56); pero se diferencian por su forma menos esbelta, que en la *Cr. ampla* llega a ser casi globosa. En esta misma serie de formas deben incluirse también la *M. tumida* (*Zeitschr. d. d. geol. Gessells.*, t. III, pág. 64, lám. 3, fig. 4, y *Sitzungsber. d. Wiener Akad. d. Wiss.*, tomo XLVIII, pág. 18, lám. 3, figs. 52-55), la *M. abbreviata*, Karr. (*Sitzber. d. Wien. Akad. d. Wiss.*, tomo XLIV, pág. 445, lám. 1, fig. 7), y la que a continuación describimos, la cual pudiera muy bien representar una monstruosidad de la referida *M. curvata*.

*Marginulina problematica* n. sp.

Lám. III, fig. 6.

Carapacho alargado, casi recto y fusiforme, puntiagudo en la extremidad bucal y redondeado en la embrional. Las cámaras son en número de cinco. De las suturas, todas ellas poco profundas, las tres primeras están dispuestas oblicuamente, mientras que la última es horizontal. La boca aparece estriada en su borde y ocupa una posición central. La superficie del carapacho es lisa. Longitud, 0,7 mm.; anchura, 0,2 mm. He encontrado esta especie en la marga azul de Garrucha, pero es poco abundante.

La *Marginulina problematica* se diferencia de todas de las de la misma serie que dejo mencionadas, por tener horizontal el tabique último. Quizá deba ser considerada sólo como una variedad monstruosa de la *M. curvata*. Sin embargo, su carapacho no tiene curvatura tan pronunciada como el de ésta, y además la posición de la boca es más céntrica. Por la figura de su contorno, la *M. problematica* presenta cierta analogía con la *Cristellaria (M.) humilis*, Karr. (*Abhandl. d. K. K. Reichsanst.*, tomo IX, pág. 582, lám. 16 b, figura 55); pero esta última es más gruesa y tiene más profundas las suturas, todas las cuales son además algo oblicuas.

Entre las formas verdaderamente típicas de marginulina que se encuentran en las margas de Almería, hay una nueva que se hace notar por su elegante y rica ornamentación: es la

*Marginulina Pecketi* <sup>(1)</sup> n. sp.

Lám. III, fig. 1.

Carapacho alargado, recto y casi cilíndrico, algo más estrecho hacia su extremo embrional, que aparece adornado de espiuillas.

(1) He denominado así esta especie dedicándola al cónsul inglés George Clifton Pecket, el cual fué, según tengo entendido, el primero que hizo constar la existencia de foraminíferos en las margas de Garrucha.

Consta, por término medio, de ocho cámaras; de las suturas que separan á éstas, sólo las últimas son profundas. La boca, que es marginal, se abre en la extremidad de un tubo corto, el cual está cerrado por una pirámide en forma de estrella. Adornan la superficie del carapacho próximamente 12 costillas longitudinales, relativamente gruesas, situadas á igual distancia unas de otras, y que se propagan á través de las suturas. Con frecuencia esas costillas se muestran erizadas de espinillas en la extremidad embrional. Alcanza por término medio una longitud de 2,5 mm. y un ancho de 0,6. Abunda en las margas azul y amarilla de Garrucha, más en la primera que en la segunda.

Además de esta forma, he encontrado también una modificación de la misma, la cual considero como variedad suya, y á que designo con el nombre de *spinosa* ( lám. III, fig. 2). Se reconoce en que tiene las costillas provistas de espinas en toda su longitud, siendo indudable que entre ella y la forma ordinaria de la especie deben existir tránsitos graduales, como lo hace suponer la presencia de esos mismos adornos en la extremidad embrional de muchos de sus individuos. La variedad citada tiene las últimas suturas más profundas que las de la forma tipo. Con mucha frecuencia presenta la extremidad embrional arrollada en su principio, y después simplemente redondeada, algo comprimida y estrechada en quilla aguda. A veces también se observan en la parte arqueada de la concha pequeños tubérculos espaciados con irregularidad. La variedad *spinosa* es frecuente en las margas de Garrucha, y se la encuentra asimismo en las de Vera, aunque más escasa y con las espinas menos desarrolladas.

La *Marginulina Pecketi* y su variedad *spinosa* ofrecen una gran semejanza por su aspecto exterior con la *Marginulina costata*, Batsch. sp. (Brady, l. c., pág. 528, lám. 55, figs. 10 á 13); pero difiere de ella por la disposición horizontal de las suturas, por la forma esférica de su última cámara y por tener la boca en la extremidad de un tubo. La variedad *spinosa* puede confundirse también con la *Cristellaria semituberculata*, Karr. (*Sitzber. d. Wiener Akad. d. Wiss.*, tomo LV, pág. 555, lám. 1, fig. 7), aun cuando es de mayor tamaño que ésta, pues su longitud llega aproximadamente á 5 mm., mientras que la *Cr. semituberculata* mide solamente de 1,5 á 2. Además, juzgando al menos por lo que se observa en mis ejemplares, aquélla tiene espinas más numerosas y más desarrolladas. Por último, la

extremidad embrional no aparece en la *Cr. semireticulata* tan arrollada como en la *Cr. semituberculata*.

Del género *Lingulina* he encontrado dos especies distintas: una, la *L. costata*, d'Orb., cuya presencia en la marga amarillenta de Garrucha es tanto más de notar cuanto que parece faltar por completo en los demás yacimientos mencionados; y otra, que difiere notablemente de las lingulinas conocidas hasta ahora y á la que considero como especie nueva, designándola con el nombre de

*Lingulina alata* n. sp.

Lám. IV, fig. 1 a, b, c.

Tiene el carapacho muy alargado, recto, sumamente comprimido, provisto de una quilla ancha en forma de ala y algo más estrecho en su extremidad embrional que en el resto de su longitud. En los ejemplares que he observado falta la extremidad correspondiente á la boca; la opuesta es redondeada. Las cámaras son numerosas, y de ellas la primera relativamente pequeña y de forma oval prolongada; las suturas, todas ellas poco profundas, se hallan dispuestas horizontalmente. En la porción superior y más ancha del carapacho se observan á uno y otro lado del mismo tres costillas longitudinales, mientras que en la porción más estrecha solamente se ven dos de esas costillas. La longitud total es desconocida, aun cuando excede seguramente de 2,2 mm.; la anchura máxima observada llega á 0,55 mm. Encuéntrase este foraminífero con bastante frecuencia en la marga azul de Garrucha.

En ninguna de las publicaciones que conozco se menciona forma alguna que presente afinidad notable con la que acabo de describir. Quizá deba ésta considerarse como enlace entre las lingulinas y las nodosarias.

Los ejemplares de *Frandicularia alata*, d'Orb., que también he encontrado, son notables por la circunstancia de ofrecer un fenómeno de dimorfismo, en lo que se refiere á su cámara embrional. Se ven efectivamente entre ellos unos que tienen esa cámara más grande, más inflada, y otros que, por el contrario, la presentan más

aplanada; de igual modo que sucede también con los miliólidos, numulites, y quizá también con ciertas nodosarias (cf. *N. Ewaldi*, pág. 407). En unos y otros dicha cámara embrional tiene de cuatro á seis costillas longitudinales.

Respecto de la *Fr. interrupta*, Karr., que he observado asimismo en la marga azul de Garrucha, debo hacer notar que en los ejemplares examinados no he conseguido reconocer claramente la alternación de las cámaras primeras, que Brady ha mencionado (l. c., pág. 525) y dibujado (l. c., lám. LXVI, fig. 7) refiriéndose á la *Fr. interrupta*, Karr., viviente en la actualidad; y debo además advertir que ni en las láminas publicadas por Karrer en su trabajo acerca de los foraminíferos miocenos (*Abhandl. d. geol. Reichs. aust.*, tomo IX, pág. 580, lám. XVI b, fig. 7), ni en el texto descriptivo de los mismos, se hace mención alguna de dicho carácter.

Las formas que he estudiado de *Rhabdogonium tricarinatum*, d'Orb. sp. (lám. IV, fig. 2 a, b), especie que se encuentra también, aunque con escasa abundancia, en la marga azul de Garrucha, coinciden con el modelo núm. 4 de d'Orbigny, por cuanto en éste la boca no es central, sino que se halla situada en uno de los tres ángulos que presenta su sección transversal. La forma que Brady estudió y que supuso idéntica á ésta de d'Orbigny, no ofrece ese último carácter, sino que tiene la boca en posición céntrica.

Tanto la marga azul como la amarillenta de Garrucha ofrecen una gran riqueza en cristellarias, así por lo que atañe al número de individuos como al de especies. La mayor parte son ejemplares típicos que desde luego pueden referirse á especies ya conocidas y descritas en las obras de esta especialidad.

La *Cristellaria ariminensis*, d'Orb., del mioceno ha sido referida por Brady (l. c., pág. 555) á la *Cr. costata*, Ficht. et Moll. sp. Mis ejemplares ofrecen mucha mayor semejanza con la primera que con la segunda, por cuya razón conservamos para los mismos la denominación dada por d'Orbigny. Dicha especie se observa con bastante abundancia en las margas azul y amarillenta de Garrucha.

En ese mismo yacimiento he reconocido además una forma que, á mi juicio, debe considerarse como especie nueva, y es la

*Cristellaria Maldenhaueri* n. sp.

Lám. III, fig. 7 a, b, c.

Carapacho alargado, comprimido, plano por ambos lados, y que mide su máxima anchura próximamente hacia el medio de su longitud, estrechándose desde aquí hacia sus dos extremidades bucal y embrional. Las cámaras son diez, por término medio, y de ellas la última se extiende casi hasta tocar la extremidad embrional. Entre las cámaras aparece depositada una substancia translúcida de naturaleza igual á la del carapacho. Las suturas son poco profundas, y avanzan en forma de arco desde la extremidad embrional hasta el dorso ó quilla del carapacho; las más recientes son menos arqueadas que las antiguas. Con frecuencia se observa que los tabiques divisorios de las cámaras se bifurcan en la proximidad del dorso. Este determina una quilla aguda que llega hasta la extremidad inferior del carapacho. Próxima y paralela al referido dorso se observa un pliegue longitudinal bastante marcado, por bajo del cual se perciben vagamente las aberturas que indican las posiciones sucesivas de la boca en las distintas cámaras. Además, en el extremo embrional se ven otros cuatro ó cinco plieguecitos longitudinales mucho más cortos. Longitud del carapacho, 2,8 mm.; ancho, 0,8. Abunda esta especie en la marga amarillenta de Garrucha, y es, por el contrario, escasa en la marga azul de la misma localidad.

Además he encontrado en estas últimas una nueva forma sumamente curiosa, la cual debe ser considerada como variedad (var. *lata* n. v.) de la especie de cristellaria arriba descrita, y se caracteriza por su mayor anchura y por sus costillas más pronunciadas y más largas. Estas, por otra parte, tienen á lo largo del carapacho una marcha más irregular, puesto que al encorvarse se dirigen más ó menos paralelamente al borde, aproximándose así á la línea de sutura de la cámara última, en la cual no es ya perceptible la quilla. Tanto la forma tipo como la variedad mencionada, corresponden al género *Planularia* establecido por DeFrance, en el cual se reunieron todas las especies de carapacho aplanado y de porte semejante al de las cristellarias ó de las vaginulinas. Nuestros ejemplares tienen mucho parecido con estas últimas, á causa del arro-

llamiento espiral apenas perceptible de la primera cámara, lo cual constituye el carácter diferencial, único aunque inconstante, de esos dos géneros.

En la marga azul de Garrucha se encuentra además una forma de foraminífero que describiré á continuación, y que realmente debe considerarse como intermedia entre las cristellarias y las vaginulinas, pues su aspecto general hace recordar, por una parte, á las especies ensiformes del primero de esos géneros, y por otra, á las especies más cortas del segundo.

*Vaginulina striatissima* n. sp.

Lám. III, fig. 9 a. b.

Carapacho alargado, que va estrechándose hacia su extremidad inferior y presenta una truncadura oblicua en la superior ó bucal; aquélla es además algo encorvada y termina en un ápice redondeado. Las cámaras se juxtaponen oblicuamente unas á otras. Las suturas que las separan, poco profundas en general, se hacen poco perceptibles, y aun se borran casi por completo, hacia la extremidad inferior. La boca es circular y ocupa una posición excéntrica. La superficie del carapacho está cubierta de estrias longitudinales numerosas, finas y apretadas. Su longitud es de 1,4 mm. y la anchura de 0,4. Se la encuentra, aunque con escasez, en la marga azul de Garrucha.

Por su configuración exterior tiene esta forma alguna semejanza con ciertas especies alargadas de cristellarias; pero ni entre éstas ni entre las vaginulinas se ha citado hasta ahora una tan sólo que presente ornamentación parecida en el carapacho.

He reconocido también otras tres formas estriadas del género *Vaginulina*, á saber: la *V. linearis*, Montag. sp., poco frecuente en la mencionada marga azul, y además dos variedades que corresponden respectivamente á otras tantas especies cuyos carapachos suelen ser ordinariamente lisos. Una de ellas, que debe incluirse en la especie *V. legumen*, Lin. sp., se halla representada por numerosos ejemplares en dicha marga, y su modificación consiste en tener el extremo embrional más grueso y con algunas estrias longitudinales. Esto

hace suponer con toda probabilidad un fenómeno análogo al que he hecho ya notar en la *Fronicularia lata*, d'Orb., es decir, un verdadero caso de dimorfismo. Juntamente con esa variedad se encuentra también en el mismo yacimiento la forma tipo, aunque mucho más escasa. De la otra especie, *V. margaritifera*, Batsch. sp., he observado, tanto en la marga azul como en la amarillenta de Garrucha, una forma con líneas muy salientes entre las estrias y que considero como variedad nueva, denominándola *striata* n. var. (Lám. III, figura 8.) Aparte del rayado, esta variedad guarda completa semejanza con la forma tipo de la especie. Dichas líneas salientes se manifiestan sobre todo hacia la región embrional del carapacho y se extienden oblicuamente por la superficie del mismo, á partir de su lado convexo. Algunas de ellas se interrumpen á menudo, resolviéndose en pequeños tubérculos. Además se observan en la sutura del dorso otra ú otras dos estrias longitudinales que corren paralelamente al borde del mismo. Los carapachos varían mucho en sus dimensiones; los mayores reconocidas hasta ahora acusan una longitud de 0,8 mm. y un ancho de 0,7. Según hice notar más arriba, se les encuentra sólo en las margas azul y amarillenta de Garrucha, donde parecen ser bastante abundantes. En esta última he visto también individuos de carapacho apenas estriado y que por consiguiente se aproximan á la forma tipo. Según Brady (l. c., pág. 532), la *V. legumen*, Lin. sp., y la *V. margaritifera*, Batsch. sp., no se encuentran jamás separadamente una de otra, sino siempre asociadas. Esta observación es también válida para el caso presente. El referido Brady (l. c., pág. 532) hace observar además que las vaginulinas con tabiques divisorios engruesados en los bordes en forma de cordoncillo (*limbate varieties*), son mucho más raras, así en estado fósil como vivientes, que las que no muestran en las suturas ese carácter (*non limbate suture*). Por mi parte, debo hacer notar que en la marga azul unas y otras formas son con poca diferencia igualmente frecuentes, y que en la marga amarillenta escasean menos los individuos que muestran cordoncillo en las suturas que los que carecen de él.

Los ejemplares de *Dimorphina tuberosa*, d'Orb. (lám. III, fig. 10), que he encontrado en la marga azul de Garrucha convienen en sus caracteres con el modelo núm. 60 de d'Orbigny (Brady, Parker et Jones, *A monography of the genus Polymorphina*, Trans. Lin. Soc., 1870, tomo 27, lám. 42, fig. 59 a), si bien las suturas de la región

embrional, que es análoga á las de las polimorfinas, parecen en aquéllos menos profundas, siendo también algo más prolongado el tubo en cuya extremidad se abre la boca. Pero á estas diferencias no puede atribuirseles más que un valor morfológico muy exiguo, aun para fundar en ellos el establecimiento de una variedad nueva, y mucho más ante la circunstancia de que los ejemplares, relativamente poco numerosos, que he observado, presentan alguna variación en los antedichos caracteres.

La *Uvigerina pygmaea*, d'Orb., y su variedad de estrias finas (*U. tenuistriata*, Rss.) han sido también reconocidas por mí en casi todas las muestras que he estudiado. En ellas abundan principalmente dicha variedad y ciertas formas de transición entre la misma y el tipo de la especie. En la marga de Alifragas he encontrado un ejemplar de *Uvigerina* con estrias muy finas, pero algo comprimido lateralmente. Asimismo, en la marga de Vera he observado una forma de transición al género *Sagrina*: se asemeja bastante á la variedad estriada de *U. pygmaea*, aun cuando es algo más larga con relación á su anchura, y muestra en la porción bucal tendencia marcada á hacerse uniserial. Constituye, pues, probablemente una forma de transición entre la *U. pygmaea*, var. *tenuistriata*, Rss., y la *Sagrina nodosa*, Park. et Jones. Esta última especie de sagrina se encuentra efectivamente en la marga azul de Garrucha representada por ejemplares típicos. La porción uniserial del carapacho aparece en ella compuesta de cinco cámaras, que se yuxtaponen sucediéndose en línea recta.

Los ejemplares que he reconocido de *Sagrina virgula*, Brady, especie bastante frecuente en la marga azul de Garrucha y en la de Vera, tiene sus cámaras dispuestas en serie única á partir de la extremidad embrional, como sucede también á menudo en otras especies del mismo género. Estas formas son en tal caso muy difíciles de distinguir de las nodosarias, sobre todo de aquéllas que tienen, como las sagrinas, la boca redonda, sin radios y rodeada de un borde ó cordoncillo saliente, es decir, de las que tienen boca de *uvigerina* <sup>(1)</sup>. Esas formas anómalas de nodosaria, á las cuales corresponden, entre otras, la *N. annulata*, Terq. et Berth., y la *N. abysorum*,

(1) Así, para abreviar, suele denominarse la forma de boca propia de algunos foraminíferos, cuando ésta se abre al extremo de un estilete tubular, rodeada de un cordoncillo anular y saliente, de modo que ofrece cierta semejanza con el cuello de una botella de cerveza.

Brady, deberían quizá ser disgregadas del género *Nodosaria* é incluídas en el *Sagrina*. Es posible, según antes hice constar, que en el mismo caso se encuentre también la *N. Ewaldi*. Si, pues, la forma de la boca y no la disposición de las primeras cámaras, que ciertamente es muy variable aun dentro de una misma especie, debe constituir el carácter principal de las sagrinas, no puede admitirse como exacta la definición que hace Brady de este género: «Cámaras primeras como las de las uvigerinas, las últimas como las de las nodosarias.» Aun la *S. annulata* y la *S. tessellata*, que ese mismo autor refiere, aunque con ciertas reservas, al mismo género *Sagrina*, no se acomodan en manera alguna á su definición, por cuanto en ellas no se observa indicio alguno de que su porción embrional se asemeje á la de las uvigerinas. Dicha definición sería quizás más exacta modificándola del modo siguiente: carapacho hialino, cámaras primeras dispuestas en serie única, ó sea en forma semejante á las de las uvigerinas, cámaras jóvenes casi siempre uniseriales, y boca redonda y festoneada, ó sea parecida á la de las uvigerinas, pero de ningún modo á la de las nodosarias, es decir, á la radiada típica de las entosolenias; mientras que, por el contrario, para la distinción del género *Dimorphina* debe tenerse en cuenta esa estructura radiada de la boca.

Atendiendo, pues, á la naturaleza del carapacho y á la disposición de las cámaras, puede establecerse el siguiente esquema:

| CARAPACHO                                            | Casi siempre grueso y relativamente de gran tamaño, con la abertura bucal radiada. | Casi siempre pequeño y delgado, con boca de uvigerina, es decir, no radiada, y con cordoncillo en el borde exterior. |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Con una sola cámara.....                             | <i>Lagena globosa</i> (1).                                                         | <i>Lagena</i> .                                                                                                      |
| Con una serie sola de cámaras ..                     | <i>Nodosaria</i> .                                                                 | <i>Sagrina</i> p. p.                                                                                                 |
| Espiral al principio y después uniserial.....        | <i>Dymorphina</i> .                                                                | <i>Sagrina</i> p. p.                                                                                                 |
| Arrollado irregularmente en espiral.....             | <i>Polymorphina</i> .                                                              | <i>Uvigerina</i> .                                                                                                   |
| Arrollado total ó parcialmente en espiral plana..... | <i>Cristellarida</i> .                                                             | —                                                                                                                    |

(1) Según Brady (l. c., pág. 444), suelen encontrarse de cuando en cuando algunos individuos de *Lagena globosa*, Montag. sp., que tienen la boca de estructura radiada.

Debo advertir que la forma de boca del tipo entosolenia suele encontrarse juntamente con una ú otra de las dos que distinguen las series establecidas en el cuadro precedente, es decir, tanto en el género *Lagena* como en los *Nodosaria* y *Polymorphina*.

### Globigerínidos.

La *Globigerina bulboides*, d'Orb., especie cosmopolita y esencialmente pelágica, se encuentra, juntamente con la *Orbulina universa*, en todas las muestras de marga que he examinado, y con abundancia tal, que los individuos de esas dos especies representan más de las tres cuartas partes del total de foraminíferos contenidos en dichas margas. De la *Globigerina bulboides*, d'Orb., pueden reconocerse no pocas variedades, lo que se explica teniendo en cuenta el considerable número de individuos con que aparece representada. Así, suelen verse á menudo ejemplares bien discernibles de tres solas cámaras (var. *triloba*, Rss.) y otros modificados de manera que se asemejan mucho á la *Globigerina cretacea*, d'Orb. (Brady, l. c., pág. 596), y á la *Gl. conglobata*, Brady (l. c., pág. 603). De vez en cuando se descubren también formas diminutas con las suturas muy poco profundas y que se aproximan á la *Gl. pachyderma*, Ehrbg. (Brady, l. c., pág. 600, lám. 114, figs. 19 y 20). Se ven además individuos con cámaras de contorno algo anguloso, como en la *Gl. inflata*, Brady (l. c., pág. 601); pero la estructura de su carapacho no es análoga á la de los rotálidos, sino que la disposición de sus cámaras es más bien igual á la de la *Gl. bulloides*, d'Orb. Hay asimismo otros que deben considerarse como anormales, en los que las cámaras no se suceden ordenadamente en espiral regular, sino que forman una agrupación informe y sin orden aparente. Formas monstruosas análogas á ésta ha dibujado Brady en su obra tantas veces citada (l. c., lám. 31, figs. 6 y 7). Finalmente, suelen también encontrarse, aunque éstas sólo las he observado en las margas de Alifragas, algunas muy comprimidas, planas y con el canto muy agudo. Tales formas hacen recordar en cierto modo las discorbinas, por más que no se observe en ninguna de ellas que las cámaras estén dispuestas en espiral regular.

De la *Orbulina universa*, d'Orb., suelen encontrarse en los mismos yacimientos individuos con la abertura bucal más ó menos grande.

No escasean tampoco ejemplares constituidos por dos cámaras (*O. bilobata*, d'Orb.) Es, por último, muy de notar la presencia de ciertas orbulinas que aprisionan carapachos de globigerinas.

Además, en las margas de Alifragas suelen verse ciertos carapachos de forma particular que se asemejan á segmentos de los de las orbulinas y que tienen el aspecto de casquetes esféricos. La cara convexa de los mismos aparece finamente punteada y no presenta huella alguna de suturas, lo cual excluye la idea de que correspondan á alguna forma multilocular, como, por ejemplo, de discorbina.

### Rotálidos.

Los rotálidos están representados en las muestras por mi examinadas por un gran número de especies, muchas de las cuales ofrecen gran abundancia de individuos. Bajo este punto de vista se hace notar especialmente la *Anomalina ariminensis*, d'Orb. sp., frecuente en todas las muestras dichas. La *Discorbina Vilardeboana*, d'Orb. sp., que he reconocido en la marga de Alifragas, se diferencia del tipo de la especie por ofrecer casi plana la cara espiral y algo convexa la umbilical. Juntamente con ejemplares típicos más ó menos completos de *Truncatulina Haidingeri*, d'Orb. sp., he reconocido en la marga amarillenta de Garrucha varios individuos que difieren algo de la forma normal ordinaria por tener el borde muy agudo y presentar un sedimento de materia análoga á la del carapacho en las vueltas internas de su cara superior (lado espiral). En muchos ejemplares de *Truncatulina reticulata*, Czjz. sp., especie bastante frecuente en las margas de Garrucha y Vera, se observan también sobre las suturas de la cara inferior unos tubérculos huecos muy pequeños, semejantes á los que se observan en la *Tr. soluta*, Brady (l. c., pág. 670, lám. 96, fig. 4). En la marga azul de Garrucha, aunque sólo en una de las preparaciones hechas con ella, he encontrado una forma muy particular análoga á las truncatulinas, la cual lleva adheridas materias extrañas (granos de arena, etc.) á su carapacho, que es de naturaleza caliza y está acribillado de menudos agujeritos, debiendo, por lo tanto, ser referido á un foraminífero aglutinante. Tal forma, que considero nueva, puede denominarse por esa razón *Truncatulina agglutinans* n. sp. (lám. IV, fig. 8). En su cara superior únicamente aparece visible la última vuelta y no

presenta traza alguna de abertura bucal. Su diámetro llega á 0,7 mm. No habiendo podido lograr suficiente número de individuos para repetir la observación, no puedo decidir si dicha forma es una truncatulina que accidentalmente y por influencias extrañas ha adquirido la propiedad aglutinante, ó si corresponde á una especie de la cual sea carácter constante dicha propiedad. Brady (l. c., lám. 115, figs. 5 y 4) describe como *Truncatula lobatula*, W. et J., una forma esencialmente aglutinante, que en el caso actual no podemos tomar en consideración, á causa de la gran cantidad de materias extrañas que según aparece en el dibujo lleva adherida. La *Anomalina ammonoides*, Rss. sp., se encuentra en todas las muestras que he observado. En ellas, y sobre todo en las de Garrucha, suelen encontrarse algunos carapachos incompletos de la misma especie, que difieren de la forma tipo por tener la periferia más redondeada y el ombligo de la cara plana relleno de la substancia misma del carapacho. Algunos ejemplares de *Pulvinulina Partschiana*, d'Orb. sp., observados en la marga azul, tienen la boca marginal como las epistominas. En los que de éstos se ven completos, la boca primitiva y propia de las pulvinulinas aparece en la última cámara enteramente cerrada, y es, por el contrario, bien visible en las cámaras anteriores, mientras que en estas mismas la boca marginal se halla cubierta completamente. Esa circunstancia fué observada también por Rzehak en la *Pulvinulina (Epistomina) elegans*, d'Orb. sp. (*Annal. d. Wien. Hofmus.*, tomo III, pág. 265). La *Pulvinulina Partschiana* es realmente la forma propia de aguas poco profundas de la *P. elegans*, d'Orb. sp. (Brady, l. c., pág. 699). Finalmente, en la marga de Vera suele encontrarse, aunque bastante escasa y asociada con la forma típica de *Nonionina umbilicata*, Montag. sp., otra que puede considerarse intermedia entre ésta y la *N. Boueana*.

### Numulítidos.

Abundan muy poco los numulítidos en las muestras margosas que he examinado, si bien parecen ser muy frecuentes en los estratos sabulosos que cubren á las margas de Garrucha. De esos estratos procede la especie que describo á continuación.

### *Polystomella iberica* n. sp.

Lám. 4.ª, fig. 9 a, b.

Carapacho comprimido y no agudo en la periferia. Las cámaras, cuyo número llega á veces hasta 50, están separadas por tabiques convexos hacia atrás. En su centro hay un disco umbilical bien marcado y algo profundo. El diámetro en los ejemplares de mayor tamaño es de 1,5 mm., y el grueso próximamente la cuarta parte de esa dimensión.

Esta especie parece ser intermedia entre la *Polystomella crispa*, Lin. sp., y la *P. craticulata*, F. et M.; pues por su forma general, bastante aplanada, se aproxima á la primera, mientras que con la segunda ofrece de común el gran número de cámaras que la constituyen (próximamente 40). De la *P. crispa* se diferencia precisamente por ese último carácter, una vez que en ésta dicho número no excede de 25. Además, la *P. crispa* tiene las cámaras de menor altura, una forma poco más aplanada y el disco umbilical mayor y con el punteado mucho más perceptible. De la *P. craticulata* se distingue nuestra especie por su menor tamaño, por su forma relativamente mucho más aplanada y por su disco umbilical, que es muy convexo y se destaca notablemente.



## CONCLUSIONES

Las margas de Garrucha, en la provincia de Almería, que constituyen la base del plioceno á lo largo del seno entrante que este terreno forma en la comarca de Vera, y que además descansan directamente sobre estratos muy trastornados de épocas más antiguas, representan una formación cuyo depósito tuvo lugar en aguas marinas á gran profundidad. Dichas margas sirven de yacimiento á una rica fauna de foraminíferos, en la cual se han reconocido 122 especies, que con sus distintas variedades componen un total de 129 formas. En esa fauna se reconoce desde luego la facies llamada de globigerinas, toda vez que estos seres constituyen el 80 por 100 de la misma.

La analogía de la referida fauna de foraminíferos con la del plioceno de Italia, así como también con las actuales del Mediterráneo y del Océano Atlántico septentrional, es sumamente marcada. En sus niveles superiores las antedichas margas ofrecen tránsitos graduales á una formación esencialmente sabulosa que se le sobrepone. De esa formación deben proceder los restos de cetáceos y escuálidos que suelen encontrarse en ciertos sitios de los alrededores de Cuevas. En otro sitio próximo á Vera se ha reconocido además en ese mismo horizonte una fauna, también relativamente moderna y especialmente rica en briozoarios, lo cual hace suponer una profundidad menor del mar en que se depositaron los sedimentos que la contienen. Los depósitos más modernos que completan la serie pliocena en aquella comarca, deben ser indudablemente las grandes masas de conglomerados con fósiles de los géneros *Patella* y *Trochus*, que se ven en la Rambla del Esparto, y que deben ser considerados como una formación exclusivamente costera.

## EXPLICACIÓN DE LAS LÁMINAS

### QUE CORRESPONDEN Á LA NOTA PRECEDENTE

#### Lámina III.

- Figura 1..... *Marginulina Pecketi*, Schrodt.—2,3 mm.  
 Figura 2..... *Marginulina Pecketi*, Schrodt, var. *spinosa* n. var.—2,8 mm.  
 Figura 3 a, b... *Marginulina acuminata*, Schrodt.—0,4 mm.  
 Figura 4 a, b, c. *Marginulina ventricosa*, Schrodt.—0,7 mm.  
 Figura 5..... *Marginulina curvata*, Schrodt.—0,7 mm.  
 Figura 6..... *Marginulina problematica*, Schrodt.—0,7 mm.  
 Figura 7 a, b, c. *Cristellaria Möldenaueri*, Schrodt.—2,8 mm.  
 Figura 8..... *Vaginulina margaritifera*, Batsch. sp., var. *striata* n. var.—3,7 mm.  
 Figura 9 a, b... *Vaginulina striatissima*, Schrodt.—1,4 mm.  
 Figura 10..... *Dimorphina tuberosa*, d'Orb.—1,2 mm.

#### Lámina IV.

- Figura 1 a, b, c. *Lingulina alata*, Schrodt.—a = 1,7 mm.; b = 1,3 mm.  
 Figura 2 a, b... *Rhabdogonium tricarinatum*, d'Orb. sp.—1,7 mm.  
 Figura 3..... *Nodosaria Ewaldi*, Rss.—1,6 mm.  
 Figura 4..... *Hippocrepina constricta* n. sp.—0,8 mm.  
 Figura 5 a, b... *Tritaxia lepida*, Brady.—0,3 mm.  
 Figura 6 a, b... *Textularia esphærica*, Schrodt.—0,8 mm.  
 Figura 7..... *Pelosina apiculata*, Schrodt.—0,7 mm.  
 Figura 8..... *Truncatulina agglutinans*, Schrodt.—0,7 mm.  
 Figura 9 a, b... *Polystomella iberica*, Schrodt.—1,5 mm.  
 Figura 10..... *Oxyrhina hastalis*, Ag.—Largo, 70 mm.; grosor máximo, 12 mm.



## HUEVOS FÓSILES

ENCONTRADOS EN

# CEVICO DE LA TORRE

PROVINCIA DE PALENCIA

---

La villa de Cevico de la Torre, cabeza del Ayuntamiento de este nombre perteneciente al partido judicial de Baltanás, se halla situada en el extremo occidental del valle de Cerrato, y dista 11 kilómetros á Levante de la estación de Dueñas, en el ferrocarril del Norte, y 13 próximamente de la de Venta de Baños, en dirección Sudeste.

Está edificada dicha villa sobre grandes capas horizontales de caliza, que á su vez descansan sobre una zona de margas yesíferas, dispuestas en bancos también horizontales, y que con aquéllas representan en la comarca los tramos superior y medio de la formación terciaria de agua dulce, que tan gran desarrollo adquiere dentro de la cuenca del Duero.

Los estratos calizos y margosos antedichos son continuación de los de igual naturaleza que se extienden en la zona limítrofe de la provincia de Valladolid, y que han sido estudiadas detenidamente por el distinguido ingeniero D. Daniel de Cortázar en su *Descripción física, geológica y agrológica* de esa provincia.

Tanto las calizas como las margas, encierran numerosos restos fósiles de gasterópodos lacustres. El referido geólogo ha encontrado en las capas de Valoria la Buena las especies siguientes, algunas de

las cuales han sido también reconocidas por mí en los alrededores de Cevico de la Torre:

*Rithymia pusilla*, Brong. sp.

*Limnaea acuminata*, Brong.

— *longiscata*, Brong.

*Planorbis cornu*, Brong.

— *rotundatus*, Brong.

— *levigatus*, Desh.

*Helix torus*, Math.

Al noroeste de la villa, y separado de ella por un pequeño barranco, se destaca un cerrillo llamado el *Cotarro de la Horca*, y en sus laderas puede observarse que los bancos margosos infrapuestos á las calizas alcanzan, cuando más, un espesor de dos metros y se hallan separados unos de otros por lechos de yeso espejuelo, que á lo sumo tienen un grueso de cinco centímetros. Dentro de la marga misma se ven también diseminados con grandísima profusión pequeños cristales de esa substancia mineral. La roca es de color blanco agrisado, y por la percusión ó por el frote desarrolla olor de gas sulfhídrico, carácter que ofrecen también los materiales análogos en algunas localidades de la provincia de Valladolid.

De igual modo que sucede en otras comarcas de España donde el suelo ofrece igual composición petrográfica, los habitantes de Cevico de la Torre han abierto en la zona margosa del *Cotarro de la Horca* algunas excavaciones que suelen utilizar para lagares, bodegas y en algún caso también para viviendas, cuya estabilidad aseguran dejando siempre por techo un estrato de yeso.

No hay memoria en la localidad de que al abrir estas excavaciones se haya encontrado resto alguno digno de llamar la atención, hasta que al hacer una nueva en estos últimos años el vecino Crispulo Ebolain, descubrió varios cuerpos aislados de naturaleza pétreo y de forma redondeada, los cuales, examinados después detenidamente, han resultado ser verdaderos *huevos fósiles*.

La circunstancia de ser ésta la primera vez que se menciona en España la existencia de restos de tal naturaleza, da cierto interés á su hallazgo, tanto más cuanto que los huevos fósiles, así de reptiles como de aves, son en general sumamente escasos, y muy contadas las

localidades donde hasta ahora se les ha encontrado. Esta consideración me ha decidido á redactar la presente Nota, en la que haré una ligera descripción de ellos, y expondré además algunas consideraciones acerca de la clase de animales á que deben atribuirse.

Según mis informes, fueron extraídos de entre los escombros margosos hasta 26 ejemplares, todos próximamente iguales en forma y en tamaño, y de los cuales he tenido ocasión de examinar solamente tres. Uno de ellos, el primero de que tuve noticia, lo posee mi buen amigo el ingeniero D. Teodosio Lecanda, de Valladolid, quien desde luego me lo prestó para su estudio. Más tarde llegó á mi conocimiento la existencia de otro en poder del médico de Palencia, Dr. D. Francisco Simón Nieto, que á mi instancia sirvióse remitirme en seguida, atención por la cual me complazco en manifestarle aquí, lo mismo que al Sr. Lecanda, mi más profundo agradecimiento. Por último, en un viaje que hice á Cevico en Septiembre de 1896, atraído por el deseo de examinar el terreno y practicar algunas investigaciones más, tuve la suerte de arrancar en la bodega del antedicho Ebolain un trozo de la marga yesosa en que se ve el vaciado que dejó uno de los huevos anteriormente extraídos, y además, en el lado opuesto, otro ejemplar muy bien conservado, de igual forma y dimensiones.

Estimulado por este nuevo descubrimiento, continué mis investigaciones en el mismo sitio y en otros próximos, pero no obtuve resultado alguno.

Todos los huevos fósiles encontrados estaban enteros y diseminados en el banco margoso sin orden aparente y sin más relación entre sí que la de hallarse diseminados en un espacio relativamente poco extenso. Su forma es oval regular, con uno de los extremos bastante más estrecho que el otro. Miden, por término medio, 82 milímetros en el eje mayor, y 51 de diámetro en la sección transversal máxima. La cáscara es de color gris rojizo y enteramente lisa, así por dentro como por fuera. Aun con el auxilio de una buena lente no se notan en ella arrugas y desigualdades que llamen la atención. Su grueso no excede de un tercio de milímetro, y tanto por su aspecto general, fuera del color, como por su consistencia, hace recordar la de los huevos de gallina y de otras aves domésticas. Habiendo sometido un trozo de ella á la acción del ácido clorhídrico, se disolvió con gran efervescencia, sin dejar al fin residuo alguno. En el líquido resultante se comprobó después la existencia del cloruro cálcico y

de una ligerísima cantidad del de hierro, lo cual induce á suponer que sea el óxido de este último metal la materia colorante.

La fosilización no ha alterado, pues, de un modo notable la cubierta de estos huevos. En el interior, por el contrario, toda la materia orgánica ha sido sustituida por el sulfato de cal hidratado, con la forma de yeso espejuelo de color amarillo de topacio.

No es difícil darse cuenta de cómo ha podido efectuarse esa sustitución. He dicho antes que la roca margosa contiene diseminados pequeños cristales de yeso, visibles á simple vista. El agua que en mayor ó menor cantidad circula á través de ella, llega á cargarse de sulfato cálcico, como lo demuestra la composición de algunos manantiales que brotan en la localidad <sup>(1)</sup>. Se comprende, pues, que aguas selenitosas debieron penetrar á través de la cáscara del huevo, una vez éste enterrado, y simultáneamente ó después que desapareció la materia orgánica, el yeso disuelto se iría precipitando con textura cristalina dentro de la cavidad originada, de igual modo que el carbonato cálcico, arrastrado en disolución por las aguas, llega á depositarse en forma de estalactitas ó de masas espáticas en los huevos que dichas aguas encuentran en su circulación á través de las rocas. El hermoso color amarillo de topacio que embellece el aljez del interior de los huevos fósiles, bien distinto del blanco que caracteriza al que acompaña á la roca margosa, debe provenir del azufre que siempre contienen esos productos orgánicos.

El ejemplar que posee el Sr. Lecanda tiene roto uno de los extremos, según los planos de crucero del yeso, y presenta en ellos irisaciones de brillantes colores.

La densidad de estos fósiles es igual á 2,25, próximamente la

(1) El Dr. Rubio, en su *Tratado completo de las fuentes minerales de España*, cita una en Cevico de la Torre. Esta ha sido analizada en 1894 por el farmacéutico de Palencia, D. Emerenciano Nieto de Barco, y del resultado obtenido se deduce que en un litro de agua contiene:

|                          |        |         |
|--------------------------|--------|---------|
| Carbonato de cal.....    | 0,0824 | gramos. |
| Sulfatos y cloruros..... | 0,8200 | —       |
| Magnesia.....            | 0,1500 | —       |
|                          | <hr/>  |         |
|                          | 1,0524 | gramos. |

El certificado que así lo acredita se conserva en el Archivo municipal de dicha villa.

misma del yeso cristalizado, lo cual demuestra que, al menos en los que yo he tenido ocasión de examinar, no existe vacío alguno en su interior, y que éste se halla completamente relleno. Eso mismo se comprueba también mirándolos al través, en presencia de un foco muy intenso de luz artificial.

La determinación de la especie y aun del género á que deben pertenecer los animales de que proceden los restos fósiles como los de que se trata, es siempre difícil, y mucho más si, como sucede en el caso presente, no hay en el mismo yacimiento otros vestigios que puedan servir de guía.

Desde luego, y teniendo en cuenta las circunstancias que debieran concurrir para que los cuerpos orgánicos de esa naturaleza pudiesen llegar enteros, ó sin notable deterioro, á sitios donde fueran después envueltos por los sedimentos en que habían de fosilizarse, se comprende bien que los que se encuentran en mejores condiciones para ello son los de ciertas aves acuáticas, que anidan á orillas de los ríos ó lagos, y los de algunos reptiles cuyas hembras desovan cerca de las orillas en sitios que están al alcance de las avenidas.

Poco tiempo antes de que ocurriese el hallazgo de los huevos fósiles en Cevico de la Torre, había encontrado yo mismo entre las arcillas plásticas que se extracen en la cuesta de San Cristóbal, término de La Cistérniga (Valladolid), para las tejas mecánicas de la capital, varios restos de quelonios; y suponiendo desde luego cierta relación entre unos y otros, atribuí los primeros á alguna especie de estos reptiles. Bien pronto, sin embargo, al examinar los ejemplares de Cevico, hube de reconocer lo erróneo de tal conjetura. Efectivamente, su forma era muy distinta de la que ordinariamente suelen tener los huevos de tortugas y de cocodrilos, asemejándose, en cambio, notablemente á los de las aves. Por otra parte, la estructura de la cáscara, que en los ejemplares en cuestión, según dejo dicho, es aparentemente lisa, tanto en la cara interna como en la externa, y no presenta las rugosidades y granulaciones tan pronunciadas que caracterizan á los de los reptiles, da más valor á la suposición de que se deben atribuir á ciertas aves acuáticas.

Así resulta también de las comparaciones que he hecho, no sólo con los huevos de aves vivientes, sino también con los dibujos de los ejemplares fósiles encontrados en la cuenca terciaria de Mainzer, en la caliza lacustre de la misma edad de Limagne (Puy-de-Dôme) y en la cuaternaria de Connstadt, cerca de Stuttgart, los cuales han

sido descritos por Hermann von Meyer <sup>(1)</sup>, atribuyéndolos á aves nadadoras y de ribera; y con los que el naturalista Herr Bachmann, de Berna, ha publicado más tarde relativos á otros encontrados en la molasa de agua dulce de las inmediaciones de Lucerna <sup>(2)</sup>, y que atribuye aunque con duda, al género *Anas*.

Por lo que respecta en particular á los fósiles de Cevico de la Torre, la consecuencia que deduzco de las dichas comparaciones, es que á ningunos otros pueden referirse mejor que á los de alguna especie de ese género *Anas* ó del género *Anser*, y más probablemente de este último.

En la lámina V que acompaña á este tomo, se representan en tamaño natural dos de los ejemplares procedentes de Cevico de la Torre. Las figuras 1a y 1b son dos vistas de uno de ellos, mirado respectivamente en dirección de su eje mayor y de su eje menor. La figura 2 es un dibujo del otro, extraído por mí, con el trozo de la marga yesosa á que está adherido.

MARCIAL DE OLAVARRÍA.

(1) *Paleontographica. Beiträge zur Naturgeschichte der Vorwelt*, tomo XV, 1865-68.

(2) *Abhandlungen der Schweizerischen paläontologischen Gesellschaft. Fossile Eier aus des oberen Süßwassermolasse der Umgebung von Luzerne*: Zurich, 1878.

## OBSERVACIONES

ACERCA

# DEL TERRENO ESTRATO-CRISTALINO

DE LA

## PROVINCIA DE NAVARRA

En una nota relativa á las ofitas de la misma provincia, y publicada en el tomo XXII de este BOLETÍN, consigné incidentalmente el dato de que entre las derivaciones septentrionales del alto de Monjardín, en dirección á Estella, había observado indicios evidentes de la existencia de rocas estrato-cristalinas bajo los materiales triásicos. Con efecto, en los arrastres de los barraucos y arroyadas que surcan aquel suelo reconocí en distintos sitios cantos sueltos de gneis y de micacitas que me hicieron suponer la proximidad de un asomo más ó menos extenso de tales rocas. Este inesperado hallazgo, allí donde no podía sospechar la presencia de materiales de esa naturaleza, llamó desde luego mi atención la primera vez que visité aquella comarca. Entonces, sin embargo, mis investigaciones no dieron el resultado que con fundamento esperaba; pero en una excursión ejecutada posteriormente he logrado determinar la situación y condiciones de yacimiento de dicho asomo, que si bien por la superficie que ocupa no tiene grande importancia, ofrece en cambio cierto interés por las especialísimas circunstancias que en él se observan, y más aún por las consideraciones que sugiere respecto á la constitución geológica del subsuelo de Navarra.

Según hice ya constar en la nota antes mencionada, entre la ciudad de Estella y la base de Monjardín se desarrolla una vasta zona de carniolas muy cavernosas acompañadas de yeso y de algunos bancos margosos con indicaciones de ofitas, la cual zona representa en mi opinión el horizonte superior de una faja de terreno triásico, que

desde la orilla derecha del Ega, frente á la referida ciudad, se prolonga sin interrupción y con rumbo al O.SO. hasta terminar junto á los confines de Alava y Logroño bajo las vertientes meridionales de la sierra de Codés. Los crestones de las referidas calizas cavernosas se destacan en una serie de cerros escarpados y riscosos, entre los cuales sobresale el monte de Arbeiza, próximamente hacia el promedio y sobre la derecha del camino que desde este pueblo conduce al monasterio de Irache. Junto á la cumbre de ese monte, en su caída septentrional, es donde aparecen descubiertas las rocas estrato-cristalinas siguiendo una faja de 150 metros próximamente de longitud en sentido de E.NE. á O.SO., por 40 de anchura máxima. El gneis, con alguna variedad en sus caracteres, es la roca dominante, ya que no la exclusiva, en esa faja. Sus capas se orientan con inclinación de 45° al S.SO. y con estratificación bien reglada. Algunas de ellas ofrecen muy acentuada la estructura pizarreña, son poco abundantes en feldespatos, y marcan el tránsito á la micacita, de la cual se ven allí también varios lechos de muy poco espesor. Otras, por el contrario, se hallan muy cargadas de ese silicato, el cual suele á veces concentrarse en zonas estrechas que toman el aspecto de la granulita, y en las que no es raro encontrar granates menudos, aunque bien perceptibles, de color rojizo. Pero más generalmente el gneis aparece salpicado de cristales de ortosa que le dan un aspecto porfiroide. Esos cristales alcanzan una longitud de tres y cuatro centímetros, y constituyen de ordinario maclas originadas según la ley llamada de Carlsbad. Entre el gneis porfiroide, y más ó menos fácilmente exfoliable, se intercalan además bancos de gneis granitoide de hasta 60 centímetros de grueso, en los cuales la roca se muestra con estructura unida y compacta sin el carácter hojoso que habitualmente la distingue, reconociéndose la especie á que pertenece sólo por la tendencia de las hojuelas de la mica á orientarse en determinada dirección. Sitios hay, sin embargo, donde dicha tendencia se desvanece, y entonces el gneis llega á adquirir el aspecto de un verdadero granito. Aun cuando puede observarse en aquel yacimiento la transición gradual entre la variedad hojosa y la compacta del gneis, la separación de los estratos de una y otra aparece bien definida; y esa separación se señala con toda claridad en el perfil que determinan sus crestas, en el cual se echa de ver desde luego la desigual resistencia que ambas oponen á la acción demoladora de la atmósfera.

Sobre las capas estrato-cristalinas, y con estratificación sensible-

mente discordante, descansan en todo el lado meridional de la faja grandes bancos de carniolas triásicas muy cavernosas, arrumbados con pendiente meridional, mientras que por el lado opuesto, las calizas también cavernosas de esa misma edad aparecen en contacto anticlinal con las capas de gneis pizarreño, y entre ellas se descubre á no mucha distancia una zona de margas blanquecinas con algunos asomos de ofita.

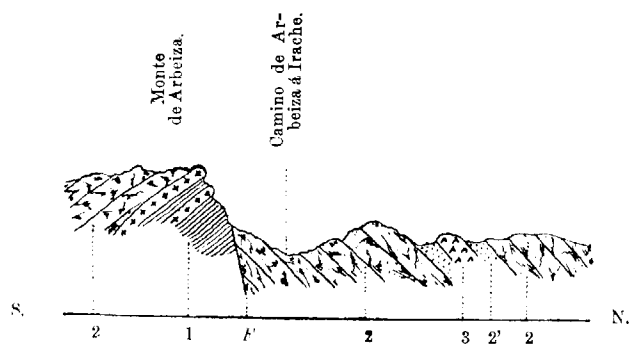
Además, á unos 500 metros de la cumbre del monte de Arbeiza, en dirección á Poniente y en la misma alineación que la faja de gneis antedicha, se encuentra en la ladera de Esnárriz un asomo constituido, al menos en la parte asequible á la observación directa, por una variedad de diorita, y que determina otra faja cuya longitud visible en la superficie es de 50 metros. Aparece también entre las carniolas triásicas, que muestran á uno y otro lado del mismo igual cambio de arrumbamiento que en el monte de Arbeiza. La roca se presenta por lo regular muy descompuesta; no tanto, sin embargo, que en los ejemplares recogidos dejen de reconocerse á simple vista su estructura marcadamente granitoidea y hasta los elementos esenciales que la componen. La cantidad relativa de plagioclasa es en ella mucho mayor que la que habitualmente suelen contener las variedades típicas de su especie. Este feldespatos es de color blanco, ligeramente rojizo, y en él se observan manchas verdosas de aspecto cristalino, constituidas por epidota. El anfíbol, representado por la especie esmaragdita, forma cristales de hasta tres centímetros de longitud, y esparcidos con bastante uniformidad entre los de plagioclasa.

Aun cuando al exterior no se advierte indicio alguno que indique la presencia del gneis ni de la micacita en este asomo, no es aventurado suponer, dada la proximidad del mismo al estrato-cristalino antes mencionado, que la diorita se encuentre realmente subordinada á rocas de esa naturaleza, las cuales no hayan llegado á ser allí visibles en la superficie ó permanezcan ocultas bajo los derrubios y tierra vegetal que cubre aquel suelo. En tal caso, su aparición á través de los materiales del triás deberá atribuirse á la causa misma que, según luego haré observar, ha ocasionado la de las rocas estrato-cristalinas del monte de Arbeiza.

No se manifiesta en las carniolas adyacentes á la diorita alteración alguna de sus caracteres habituales que pueda ser atribuida exclusivamente á fenómenos de metamorfismo ocasionados por la presencia de esa roca; pues si bien en algún sitio adquieren una tex-

tura lamelar y se hallan atravesados por vetas espáticas, tales caracteres suelen ser muy frecuentes en las calizas cavernosas del horizonte superior del triás, aun en localidades donde no cabe aducir para su explicación la influencia de rocas hipogénicas.

La disposición estratigráfica de los bancos de carniolas, tanto en la cumbre del monte de Arbeiza como en la vecina loma de Esnárriz, acusa la existencia de una falla, dirigida próximamente de E.NE. á O.SO., que ha dislocado aquellos sedimentos triásicos, y á través de la cual han aparecido en la superficie las rocas gneísicas, así como también la diorita, que con ellas debe de estar relacionada. La figura adjunta es un corte dirigido de N. á S. transversalmente al camino de Arbeiza á Irache, y en él se representa la posición que, según mi manera de ver, tiene dicha falla, y el modo como se arrumban á uno y otro lado de la misma los materiales sedimentarios á que afecta.



- 1. — Gneís pizarroso y porfiroide, con tránsitos á micacita y á granito.
- 2. — Carniolas triásicas.
- 2'. — Marga blanquecina yesífera.
- 3. — Ofita descompuesta.
- F. — Falla.

Echase de ver desde luego por este corte que el salto ocasionado por la expresada falla en las capas del horizonte superior del triás es realmente de exígua importancia, á pesar de lo cual ha puesto al descubierto las rocas estrato-cristalinas. Por el lado meridional de la fractura dichas capas descansan, según ya antes indiqué, sobre el gneís porfiroide, sin intermedio no sólo de formación alguna paleozóica, sino tampoco de otros horizontes del triás, lo cual es tanto más de

extrañar cuanto que los sedimentos de esa edad inferiores á las calizas cavernosas muestran ya un desarrollo considerable á poca distancia de aquel paraje en las vertientes orientales de Monjardín.

Esta aparente anomalía, si es que tal nombre merece, sólo puede explicarse mediante una transgresión estratigráfica, de alcance verdaderamente excepcional, en la serie de sedimentos que constituyen allí el subsuelo, y en virtud de la que se ven sobrepuestas formaciones relativamente modernas á otras de mucha mayor antigüedad. En la misma nota que al principio he mencionado, hice observar que las formaciones secundarias del Pirineo navarro posteriores al triás, consideradas en conjunto, presentan efectivamente muy marcado el fenómeno de la estratificación transgresiva; y ahora añadiré que ese mismo fenómeno se advierte también muy acentuado en las paleozóicas entre sí, y aun en éstas respecto de las secundarias, todo lo cual es una prueba de los repetidos movimientos que durante las pasadas épocas geológicas han venido sucediéndose en el suelo de aquella región.

P. PALACIOS.

**NOTA**  
**ACERCA DE LOS TERRENOS SECUNDARIOS**  
**DE LAS**  
**PROVINCIAS DE MURCIA, ALMERÍA, GRANADA Y ALICANTE**  
**POR M. RENÉ NICKLÉS**  
**TRADUCIDA POR**  
**R. SANCHEZ LOZANO**

(Del *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, tomo CXXII, primer semestre, núm. 9, 1896.)

La zona sub-bética, como los Sres. Bertrand y Kilian han demostrado para Andalucía, se halla surcada por un sistema de pliegues paralelos á la dirección general de la cordillera Bética y á la gran falla del Guadalquivir. Esta estructura, según yo he podido reconocer, se reproduce en el Nordeste de la provincia de Granada y en las provincias de Almería, Murcia, Alicante y Valencia.

Pueden considerarse como partícipes en este sistema de plegaduras, la sierra Seca, la sierra Grillemona, la sierra Sagra (provincia de Granada), las sierras María y Periate (Almería), las sierras de Caravaca y de las Cabras (Murcia), la sierra de Crevillente, y, en fin, las sierras que rodean á Alcoy en las provincias de Alicante y Valencia.

Puede, además, señalarse en la zona sub-bética la existencia de un segundo sistema de dislocaciones, de dirección perpendicular al primero. Esta estructura, fácil de observar en la región de Alicante, en las sierras de Orcheta y de Busot, en las cercanías de Alfaz y de Callosa de Ensarriá y en la gran falla que limita por el Este la sierra de Mariola, vuelve á encontrarse al Oeste en la provincia de Murcia, si bien en ella, al parecer, se presentan más rara vez los pliegues perpendiculares á la falla del Guadalquivir. En esto hay, pues, cierta analogía con la red ortogonal que M. Marcel Bertrand dió á conocer en 1894 para Francia.



El estudio estratigráfico de los terrenos secundarios entre la sierra Sagra (Nordeste de la provincia de Granada) y la provincia de Alicante, ha dado los resultados siguientes:

**Serie liásica** (vertiente Sur de la sierra Sagra, *Cortijo Monja*):

1.º *Smemuriense*: calizas con nódulos silíceos, *Arietites* cf. *multicostatus*, Hauer.

2.º *Charmutiense*:

a) calizas silíceas y piritosas, *Cæloceras Pettos*, Quenot; *Lytoceras* n. sp., *Phylloceras*, *Oxynoticeras* de gran tamaño;

b) calizas con *Rhacophyllites lariensis*, Men.; *Harpoceras normanum*, Orb.;

c) margo-calizas gris claro con *Harp. algovianum*, Opp.

5.º *Toarciense*: margas con *Hildoceras bifrons*, Brug.; *Lioceras complanatum*, Brug., y varias especies de *Lytoceras* y *Phylloceras*.

**BAYOCENSE.**—En el cortijo Girón, calizas blancas con *Sphæroceras Sauzei*, Orb.; *Cæloceras Braikenridgii*, Sow.; más al Oeste, *Cæloceras linguiferum*, Orb.

El Bayocense se halla separado del Jurásico superior, por capas calizas que contienen á veces nódulos silíceos; la escasez de los fósiles no permite determinar con exactitud á qué tramo deben referirse.

**Jurásico superior.**—Bien representado, particularmente en la Peña Rubia, entre Cehegin y Caravaca (provincia de Murcia), en la sierra Sagra (provincia de Granada) y en la sierra de Crevillente (provincia de Alicante). En estos yacimientos, distantes en línea recta 160 kilómetros, la base presenta coloraciones vivas rojo ladrillo, semejantes á las de las capas de la misma edad de Cabra, descritas por M. Kilian, y de las Baleares, por M. Nolan.

Los horizontes que pueden reconocerse en la Peña Rubia, son los siguientes:

1.º Capas de coloración intensa con globigerinas en abundancia, pudiendo separarse dos niveles distintos:

a) Calizas margosas, grumosas, con

*Aspidoceras* cf. *altenense*, Orb.

— cf. *acanthicum*, Opp.

— *Ægir*, Opp.

*Haploceras elimatum*, Opp.

*Phylloceras Silesiacum*, Opp.

— *polyolcum*, Favre.

*Phylloceras Kochi*, Opp.

— cf. *serum*, Opp.

*Racophyllites Loryi*, M. Ch.

*Simoceras Caltrianum*, Zitt.

*Perisphinctes* cf. *Doublieri*, Orb.

— *senex*, Opp.

b) Calizas margosas de tono frecuentemente anaranjado, con

*Aspidoceras contemporaneum*, Favre.

— *hypselus*, Opp.

*Pelloceras Fouquei*, Kil.

— *bimammatum*, Quenst.

*Haploceras* cf. *carachtheis*, Zeusehn.

— cf. *leiosoma*, Opp.

*Phylloceras Silesiacum*, Opp.

— cf. *serum*, Opp.

*Racophyllites Loryi*, M. Ch.

*Perisphinctes Doublieri*, Orb.

*Oppelia Frotho*, Opp.

2.º Calizas más compactas, gris róseo, que contienen *Phylloceras Silesiacum*, Opp.; *Perisphinctes Lytoceras*. En los bancos superiores se encuentran *Pygope* cf. *dilatata*, Catul.

En la sierra Sagra (cortijo Masa), la serie es análoga, con capas rojas en la base que contienen *Aptychus sparsilamellosus*, Gumbel; *Apt. latus* Park., *Perisphinctes*, *Oppelia* y, en la parte más alta, *Aspidoceras Acanthicum*, Opp.

Encima, y separadas de las precedentes por una brecha de grandes elementos, se ven calizas con *Racophyllites Loryi*, M. Ch., y *Perisphinctes*, cubiertas por capas margosas blancas, probablemente berriasienses.

En la sierra de Crevillente siguen encontrándose estos dos términos: calizas margosas rojas con *Racophyllites Loryi*, M. Ch.; *Pelloceras Fouquei*, Kil.; *Collirites* cf. *carinata*, Desmoulin, y calizas blancas con *Perisphinctes* cf. *fraudator*, Zitt., que deben referirse probablemente al berriasiense.

**BERRIASIENSE.**—Sobre las calizas rojas ó róseas, cuyo color da

el nombre á la Peña Rubia, deben descansar otras calizas muy margosas blancas, con fauna berriasiense.

En las cercanías de Cehegín (loma de la Solana), donde el Berriasiense se halla más completo, se distinguen de abajo arriba:

1.º Margas con *Metaporhinus convexus*, Catul.; *Phylloceras ptychoicum*, Quenst., las cuales contienen también fósiles piritosos mal conservados.

2.º Calizas silíceas con *Hoplites* cf. *arbonensis*, Pict., y *Haploceras tilhonium*, Opp.

3.º Margas con fósiles piritosos, *Pygope diphya*, Col.

4.º Calizas nodulosas con *Holcostephanus groteanus*, Opp.; *Lytoceras municipale*, Opp.; *Pygope janitor*, Pict.; *P. diphyoides*, Orb.; *Hopl. Euthymi*, Pict. Estas hiladas están cubiertas por capas margosas blancas neocomienses, con *Holcostephanus Astieri*, Orb.

Algunos yacimientos berriasienses, no lejos de Cehegín, contienen, con las especies citadas precedentemente: cerca del río Quipar, *Hoplites occitanicus*, Pict.; *Holcostephanus Negreli*, Math.; y en los alrededores de Caravaca, *Phylloceras ptychoicum*, Quenst.; *Hoplites Carpathicus*, Zitt., y *H. Calisto*, Orb.

**Cretáceo inferior.**—NECOMIENSE.—El Neocomiense con fósiles piritosos está bien representado en las cercanías de Cehegín. Contiene:

*Phylloceras diphyllum*, Orb.

— *Tethys*, Orb.

*Haploceras Grasianum*, Orb.

*Holcostephanus Astieri*, Orb.

*Hoplites neocomiensis*, Orb.

— *Arnoldi*, Pict. et Camp.

— *cryptoceras*, Orb.

*Lytoceras Juilleti*, Orb.

— *strangulatum*, Orb.

Este tramo puede reconocerse también perfectamente en la sierra María (provincia de Almería), donde se distinguen dos niveles en el cortijo del Bancaí:

1.º Calizas margosas con *Haploceras Grasianum*, Orb.; *Lytoceras Juilleti*, Orb.; *Holcostephanus*.

2.º Calizas margosas blancas con *Hole.* cf. *Hispanicus*, Mall.; *H. Astieri*, Orb.

**BARREMIENSE.**—En esta última localidad el Neocomiense se halla cubierto por calizas margosas blancas con nódulos silíceos, y contienen *Phylloceras Rouyllum*, Orb.; igualmente se encuentran en el cerro Trompeta (sierra Sagra) capas margosas grises con *Phyll. Rouyllum*, Orb., y fragmentos que parecen corresponder al *Desmoceras difficile*, Orb., y á un *Heteroceras*. Además, estas capas se sobreponen al Neocomiense con fósiles piritosos (*Hopl. cryptoceras*, Orb.; *Phylloceras Tethys*, Orb.; *Lytoceras strangulatum*, Orb.)

**Cretáceo superior.**—El cretáceo superior fosilífero se halla, al parecer, muy poco desarrollado; no obstante, en las colinas de caliza blanca gredosa situadas al Sur de Caravaca, he encontrado *Radiolites* y *Cardiaster* (?).

Al Oeste de Cehegín hay otras calizas semejantes á las anteriores, pero más gredosas, que contienen fragmentos de un equinoide, que pertenece probablemente al género *Stegaster*.

Los mares jurásicos y cretáceos han circulado, pues, libremente por el estrecho bético; la facies muy constante del Neocomiense (facies fangosa con Cefalópodos) parece excluir la idea de la proximidad de la costa, y permite atribuir al mar mayor amplitud de la que á primera vista pudiera deducirse del examen de los mapas geológicos. Las faunas tienen un carácter alpino manifiesto, que no se encuentra en el Lias de Portugal, ni en el Malm de la provincia de Teruel. Esta es una confirmación de la hipótesis de M. Munier-Chalmas, acerca del transporte de estas formas alpinas por corrientes orientales durante el transcurso del Secundario.

Queda por estudiar la posibilidad de una discordancia transgresiva del Cenomanense, á pesar de cuantas investigaciones se han practicado al efecto. No obstante, la presencia del Cretáceo superior en el estrecho bético es indudable: en él parece manifestarse con facies análogas á las de las provincias de Alicante y Valencia, bajo la forma de macizos, con frecuencia dolomíticos, en los tramos más antiguos: en cuanto á los más recientes, puede ser explicada la relativa escasez de sus asomos por el retroceso del mar al final del Cretáceo y su circunscripción al fondo de los sinclinales, particularmente durante el Danés, según lo ha hecho ya observar M. Munier-Chalmas.

**NOTA**  
**SOBRE ALGUNOS CRIADEROS ARGENTÍFEROS**  
**DE LOS TÉRMINOS DE**  
**LA ACEBEDA Y ROBREGORDO**  
**EN LA**  
**PROVINCIA DE MADRID**  
**POR**  
**D. RAFAEL SÁNCHEZ LOZANO**

---

En la región más septentrional de la provincia de Madrid, en el partido judicial de Torrelaguna y á corta distancia á poniente del pueblo de Robregordo, que se halla en la carretera de Madrid á Burgos, á los 90 kilómetros de la capital de España y á unos 1100 metros de altitud, están situados los criaderos de que voy á tratar, sobre los que se han demarcado las concesiones «Maria Josefa,» «Virgen del Carmen,» «San Antonio,» «San Francisco,» «La Caridad» y «La Esperanza.»

El terreno agreste y montañoso en que se hallan enclavadas corresponde al límite de las provincias de Madrid y Segovia, cerca de la divisoria de aguas de los rios Duero y Tajo, siendo de la vertiente de este último los torrentes que circulan por la región de las minas, y que á su vez son afluentes del Lozoya, cuyas aguas, como es sabido, se derivan por un canal para surtir á la corte.

Si desde Robregordo se va por el camino de la Acebeda, crúzase primero el arroyo «Tras la Cabeza» por junto á un molino arruinado; luego, á corta distancia, otro que llaman de «Los Cardosillos,» y que se reúne al primero para formar el «Río de la Puebla,» y, por

fin, después de pasada la mina «María Josefa» y poco antes de llegar á La Acebeda, se corta un tercer arroyo que, uniéndose al de la Puebla y al de La Acebeda, forman juntos el «Río de las Puentes,» afluente del Lozoya al este de Buitrago. Podrá formarse idea de la situación de las minas y relieve del suelo inspeccionando el adjunto croquis (fig. 1), que he trazado á la ligera valiéndome para las altitudes de algunas observaciones barométricas.

Las condiciones climatológicas de la comarca no se prestan á que aquel suelo, pobre por naturaleza, admita grandes desarrollos de cultivo: éste se reduce al del centeno, la patata, y algunas hortalizas en las parcelas de regadío; y con este exiguo cultivo, más los productos de la ganadería, no consiguen salir sus habitantes de un mediano pasar. Poderoso auxilio sería para los mismos el trabajo de las minas, al cual, por otra parte, no son refractarios, puesto que aquella región ha sido en época no lejana objeto de explotaciones mineras.

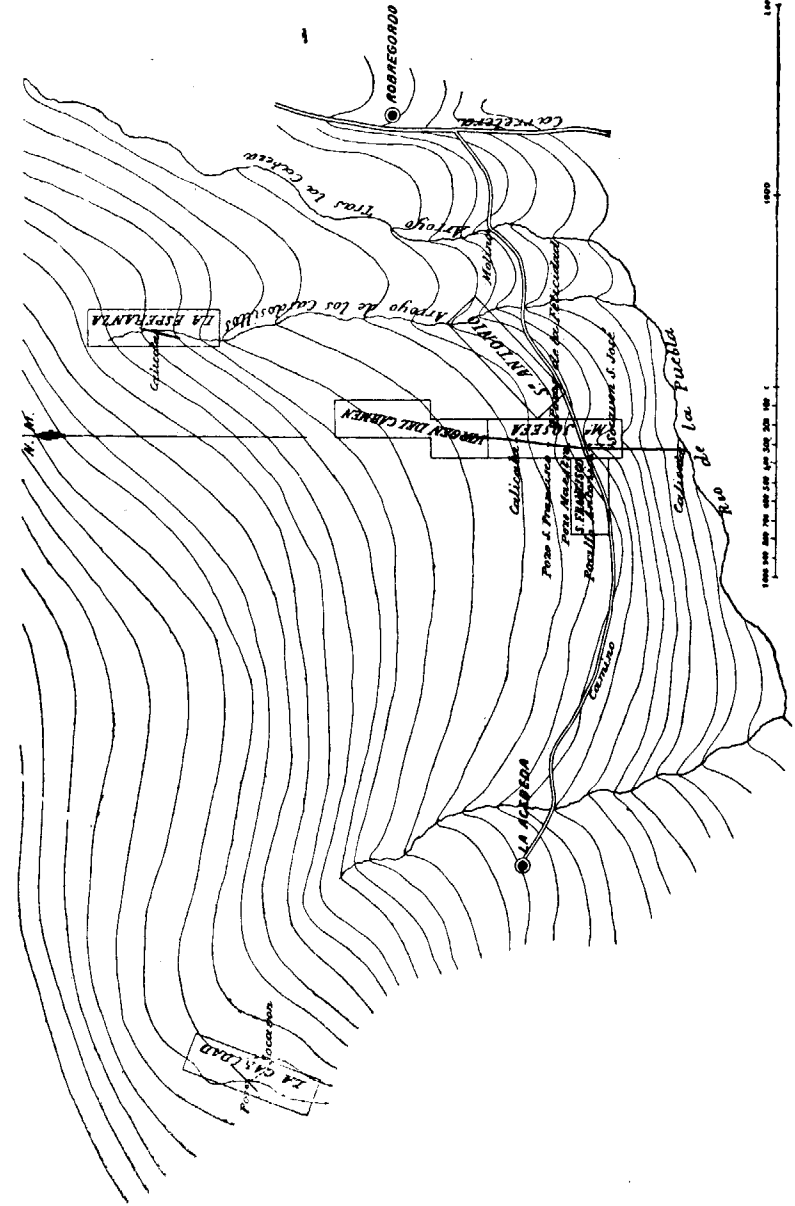
No escasean en la comarca los montes, que tanta importancia tienen en la explotación de las minas, suministrando leña y carbón para combustible y maderas para la fortificación y construcciones.

Inmediata á estas concesiones mineras, debe pasar la vía del ferrocarril de Madrid á Santoña.

### RESEÑA GEOLÓGICA

Las minas objeto de esta nota se hallan en el terreno estrato-cristalino, en el cual entran como rocas dominantes el gneis y las mica-citas, y en ocasiones algunos lechos de cuarcita.

El terreno estrato-cristalino de esta comarca se apoya por su parte meridional sobre el granito, mientras que por la región oriental sirve de base al cambriano, y éste á su vez al siluriano, el cual se extiende por la provincia de Guadalajara, volviendo á aparecer el estrato-cristalino en esta provincia en un isleto en el cual se presentan los famosos filones de mineral argentífero de Hiendelaencina; de manera que en la región de la Acebeda como en la de Hiendelaencina, los mismos terrenos sirven de caja á los criaderos metalíferos. Hay que observar también que el gneis nodular ó maclífero con grandes cristales de feldespato, que es una roca, por decirlo así, peculiar



Croquis que representa la situación relativa de las minas «María Josefa,» «Virgen del Carmen,» «San Antonio,» «San Francisco,» «La Caridad» y «La Esperanza,» en los términos de La Acebeda y Robregordo, con la indicación de sus filones.

de Hiendelaencina, se presenta igualmente en la Acebeda y en Robregordo, constituyendo entre ambos pueblos, como ya lo hizo notar D. Casiano de Prado en su *Memoria geológica de la provincia de Madrid*, una de las más hermosas rocas de la comarca.

No entraré en detalles acerca de la disposición y forma de los diversos manchones de los diferentes terrenos geológicos que se presentan en esta región; basta echar una ojeada al mapa de España en escala de 1 : 400000, publicado por la Comisión del Mapa geológico, para hacerse cargo del conjunto de la comarca. Sin embargo, llamaré la atención acerca de unos pequeños isleos de terreno hullero en la provincia de Guadalajara al O. de Tamajón, y que distan en línea recta 23 kilómetros de Robregordo, los cuales, si bien al parecer no tienen gran abundancia de combustible, suministrarían probablemente lo necesario para un consumo local. Tampoco deben pasar inadvertidos algunos depósitos de turba en esta zona de montañas.

Las capas del estrato-cristalino ofrecen frecuentes ondulaciones y tendidos diversos; pero en general puede decirse que en la región de La Acebeda y Robregordo buzan al E. con inclinación más ó menos acentuada, y se hallan atravesadas en varias direcciones por filones de cuarzo; estos filones, que en algunos puntos alcanzan considerable espesor, se presentan á veces metalizados con pirritas de hierro, con el hierro oligisto ó con minerales argentíferos de varias especies.

## DESCRIPCION DE LAS MINAS

### PARTE HISTÓRICA

No puede menos de extrañarse que ni en la comarca en que se presentan estas minas, ni en las limitrofes, ni aun en la de Hiendelaencina, se encuentren vestigios ciertos de explotaciones hechas por los antiguos pobladores de España.

Los fenicios, los cartagineses, los romanos, que en otras regiones españolas han dejado evidentes testigos de trabajos mineros que adquirieron desarrollo extraordinario, sobre todo durante la dominación romana, pasaron por la Olcadiá, que así se llamaba esta región, sin que al parecer se cuidaran de extraer los tesoros minerales que encerrara; y quizás fuera esto debido al carácter guerrero de los

montañeses, que tenían en constante zozobra á sus conquistadores.

Tampoco parece que los árabes, muy atrasados en conocimientos mineros, hicieran trabajos de explotación en aquella comarca.

Hasta el siglo xvii no se tiene conocimiento cierto de que se hubiera tratado de explotar los criaderos de La Acebeda; consta, en efecto <sup>(1)</sup>, que en 20 de Marzo de 1610 se expidió una carta para que las Justicias del Reino dejaran beneficiar á Pedro de la Mata y á Alonso Gutiérrez Calderón dos minas, la una de oro y la otra de plata, en término de la villa de Buitrago, en la sierra de La Acebeda, aguas vertientes al lugar de este nombre.

A la misma época (1625) se refiere la noticia que da Cancelada <sup>(2)</sup> acerca de que en el término de La Acebeda descubrió José Ruiz de Frías minerales de plata: «uno do llaman la Cotera de la villa, otro do llaman los Jamoncillos y otro junto al camino de los Carreros, desde donde sube, hasta el cerro de las Cornetas.»

Pero de todos modos, las labores que se practicaron en el siglo xvii debieron ser poco importantes, reduciéndose á algunas explotaciones á cielo abierto, y parece ser que al empezar el socavón que entre los años 1853 á 1857 debió de hacerse en el sitio denominado «El Carcabón» (mina «María Josefa»), se encontraron indicios de explotaciones antiguas.

Puede, por consiguiente, asegurarse que hasta mediados de nuestro siglo no se llevaron á efecto en la región que nos ocupa labores mineras de alguna importancia.

Creóse entonces, en el periodo que se ha denominado del furor minero en España, una Sociedad que, con el nombre de «La Nueva Buena Dicha,» trató de explotar estas minas, y de los trabajos llevados á cabo se da cuenta en una Memoria impresa, acompañada de un plano y fechada en 16 de Octubre de 1857 <sup>(3)</sup>. De este informe extractamos las siguientes noticias, que son de interés, tanto más cuanto que algunas de las labores de las minas se hallan hoy más ó menos obstruidas por los escombros y el agua.

Abrieron en aquella fecha, en el lugar nombrado «El Carcabón,» un socavón de 90 varas de longitud, y cuatro pozos, denominados San Sebastián, Santiago, La Felicidad y el pozo Maestro.

(1) *Registro de minas de la Corona de Castilla*, tomo I, pág. 210: 1832.

(2) *Minas en España*, por D. Juan López Cancelada, pág. 28: 1831.

(3) Folleto de 8 páginas, firmado por D. G. Sabater.

Del socavón se sacaron muestras de mineral que, ensayadas en la Escuela de Minas, dieron de 6 á 11 onzas de plata por quintal.

El pozo San Sebastián, que corresponde al que hoy se llama San Francisco, tenía 22 varas (18<sup>m</sup>,58) de profundidad, y en él se manifestaba el filón con una potencia de tres cuartas (0<sup>m</sup>,65).

El pozo Santiago, de 29 varas (24<sup>m</sup>,24) de profundidad, se hallaba situado al O. del pozo Maestro, y tenía una galería al N. de 10 varas, presentando un filoncito de cuarzo bastante cargado de plata antimonial, que en los repetidos ensayos practicados dió un resultado de 15 á 17 onzas de plata por quintal de mineral.

Acerea de los pozos de «La Felicidad» se insertan en el informe á que hacemos referencia algunos datos, que copiamos al pie de la letra, porque hallándose hoy llenos de agua dichos pozos, son de mayor interés: «Dominando al Carcabón en 49 varas, y al NE. del mismo, se halla la importantísima mina «La Felicidad,» que tiene un pozo de 50 varas, una galería en su fondo de 16, otra á las 9 varas de 8, y un contrapozo de 22, viéndose atravesado por un filón de 9 metros de potencia, salpicado é impregnado de platas rojas y grises, y en que los muchos ensayos que se han hecho han dado un resultado hasta de 48 onzas por quintal de mineral. Este filón, que, según su dirección N. 60° E. á S. 120° O. (1), va á unirse al importante del Carcabón, quedó colgado á las 9 varas, sin haber sido investigado sino en la superficie.»

Se trata después en la citada Memoria, del pozo Maestro, que tenía 15 varas de profundidad (10<sup>m</sup>,36), y se habla de los elementos materiales de que disponía la Sociedad para la explotación, ya en herramientas, cuerdas y maderas, ya en edificios, de los cuales sólo quedan hoy las ruínas.

Cita luego las apreciaciones de algunos ingenieros, entre ellos D. Juan Manuel Aranzazu y D. Amalio Maestre, conviniendo todos en atribuir importancia á estos criaderos, y mereciendo consignarse la del Sr. Maestre, á la sazón Profesor de la Escuela especial de Minas, quien practicó repetidos ensayos en el Laboratorio, hallando desde 2 hasta 28 onzas por quintal de mineral, cosa que sorprendió á todos los que vieron las muestras y presenciaron los ensayos.

Los trabajos mineros continuaron, sin embargo, durante poco tiempo. El socavón, que tenía 75<sup>m</sup>,25, se prolongó hasta los 109<sup>m</sup>,15;

(1) Debe de ser N. 60° E. á S. 60° O.

el pozo Maestro, de 10<sup>m</sup>,36, tiene hoy, sin contar lo que ocupan los escombros, 12<sup>m</sup>,50; es decir, que á pesar del entusiasmo de que parecían hallarse poseídos los explotadores de la mina, los trabajos se suspendieron sin causa aparente á que atribuir la interrupción.

¿Cómo se explica, pues, que habiendo adquirido las labores de reconocimiento bastante desarrollo, y significando por sí solas las llevadas á cabo un desembolso que no bajaría de 27000 pesetas, cesara aquella Sociedad minera en sus trabajos, abandonara las labores, y diera por perdida aquella mina, que representaba una suma importante de dinero y actividad? Cuestión es ésta que sólo puede atribuirse á las circunstancias especiales por que atravesaba en aquella época la minería en España. Decíamos antes que la Sociedad «Nueva Buena Dicha» se fundó en una época de excesivo entusiasmo minero y estaba en explotación, cuando la comarca próxima de Hiendelaencina producía la plata á raudales (1), y los accionistas de minas pretendían sacar á sus capitales exorbitantes intereses. ¿Qué de extraño tiene que con esto se cotizaran las acciones á precios imposibles de sostener (2), y que se fundaran nuevas Sociedades sobre bases poco sólidas y con defectuosa organización? De todo ello resultó un valor ficticio para las minas, y muchas de aquellas Sociedades creadas al calor de la minería se hundieron con estrépito, arrastrando consigo aun á aquéllas que, bien organizadas, hubieran podido subsistir; probablemente la «Nueva Buena Dicha» caería envuelta en aquel torbellino de desastres.

## DESCRIPCION DE LAS MINAS

Entre Robregordo y la Acebeda, próximamente hacia la mitad del camino que une á ambos pueblos, se hallan situadas las minas «María Josefa,» «San Antonio,» Virgen del Carmen» y «San Francisco,» formando un conjunto de demarcaciones de 52 hectáreas, dispuestas de forma que abarcan los criaderos argentíferos; en el plano de la

(1) La producción de plata desde 1847 á 1861 ascendió en Hiendelaencina á 7.200000 onzas, que importaron 172.800000 reales.

(2) Las acciones de la mina «Suerte,» de Hiendelaencina, llegaron á cotizarse á 320000 reales. (R. de Frau, Memoria de la mina «Suerte:» 1858.)

pág. 777 puede verse la posición relativa de estas concesiones y la de los filones argentíferos, representados por líneas llenas gruesas.

MARÍA JOSEFA.—Tiene 14 pertenencias agrupadas, formando un rectángulo de 800 metros de largo de N. á S., por 200 de ancho de E. á O. Dentro de su perímetro, se hallan: el socavón San José, que sigue la dirección del criadero; el pocillo Antonia, que comunica con el socavón; el pozo Maestro; el pozo San Francisco y una calicata situada en la extremidad septentrional de la concesión; además, al oriente de la línea que determinan estas labores, se hallan los pozos de «La Felicidad» incluidos en la misma demarcación.

SOCAVÓN SAN JOSÉ.—Se halla en el centro de una gran zanja, que comienza en el camino de Robregordo á la Acebeda, y que en dirección al S. llega hasta el río de la Puebla; esta zanja se conoce en el país con el nombre de El Carcabón. En ella pueden observarse las rocas que constituyen la caja del criadero: por su región oriental se ve una roca descompuesta, muy desmoronadiza, que tiene todo el aspecto de un granito, con el feldespato completamente caolinizado y con hojuelas de biotita, mientras que por la occidental se presenta el gneis con mica blanca y negra y estratificación algo confusa, difícil de estudiar por consecuencia de la vegetación que por todas partes cubre aquellas laderas.

La boca del socavón es de forma rectangular y se halla unos 52 metros más baja que Robregordo; es, aproximadamente, recto, presentando una ligera curvatura, que no impide que se vea desde el costado derecho de la boca una luz colocada en el testero; la dirección de una visual en estas condiciones es al N. 9° 50' O. magnético, y como se trata de una labor en el filón, puede considerarse este rumbo como correspondiente á la dirección del mismo.

Se entra en el socavón por una trinchera de 24<sup>m</sup>,70, y se presenta entibado desde su boca en una longitud de 42<sup>m</sup>,70, con abundantes portadas de madera de roble, y encostillado de fuertes rollizos en buen estado de conservación. Desde la última portada hasta el final de la galería hay una distancia de 66<sup>m</sup>,45, abiertos en la masa cuarzosa del filón que queda al descubierto en toda esta longitud.

La total del socavón es, pues, de 109<sup>m</sup>,15. Su altura en la boca, de 1<sup>m</sup>,80 por 1<sup>m</sup>,40 de ancho; ensáchase algo más adentro, y ya en el trozo sin entibar alcanza 2<sup>m</sup>,50 por 1<sup>m</sup>,90.

Aun cuando no da mucha agua, no deja de ser molesta la que afluye en el último tercio de su longitud; bien es verdad que tiene

fácil salida, porque la pendiente media del suelo es de 4,4 por 100, excesiva por cierto para lo que debe exigirse en el laboreo de las minas.

A los 80 metros, á partir de la boca del socavón, se encuentra á la izquierda del mismo el rompimiento del pocillo Antonia, y un poco antes, á la derecha, una pequeña labor en banco que se halla aguada y que tiene 2<sup>m</sup>,40 de profundidad; en este punto, que es donde la galería tiene mayor amplitud, se presenta el hastial de la pendiente del filón con 84° de buzamiento al E. En el espacio que media entre el rompimiento del pocillo y el testero del socavón, hay una pequeña labor, á la derecha, que pone de manifiesto la roca caolinica que forma la caja del criadero por su lado oriental.

He reconocido el filón del cuarzo en toda la parte de la galería que se halla sin entibar, es decir, en una línea de 66<sup>m</sup>,45; su potencia es de unos 2 metros, viéndose el cuarzo que lo forma atravesado por unas vetas negruzcas, en las cuales se reconcentra la parte metalizada, y que se prolongan en la dirección del criadero, afectando formas onduladas de espesor variable é interrumpiéndose á trechos; comprobé en varios puntos el número y disposición de estas vetas argentíferas, y de las observaciones hechas resulta lo siguiente:

A los 5<sup>m</sup>,80 al sur del rompimiento del pocillo hay tres vetas de 0<sup>m</sup>,08, 0<sup>m</sup>,05 y 0<sup>m</sup>,07, ó sea un espesor en conjunto de 20 centímetros; á los 3<sup>m</sup>,15 al N. del mismo rompimiento, dos vetas de 0<sup>m</sup>,14 y 0<sup>m</sup>,05: total, 19 centímetros de espesor; á los 4<sup>m</sup>,60 al N. del anterior, dos vetas de 0<sup>m</sup>,20 y 0<sup>m</sup>,08: total, 28 centímetros de espesor; á los 9<sup>m</sup>,60 al N. del anterior, una veta de 0<sup>m</sup>,15; á los 11<sup>m</sup>,60 del anterior, una veta de 15 centímetros.

Desde este punto cesa la mena de manifestarse en la galería, y sólo presenta el filón de cuarzo algunas vetillas de pirita de hierro; pero habiendo observado que en el pocillo Antonia, situado á poniente del socavón, se presentaban pintas argentíferas, creí conveniente se hicieran algunas catas en la parte estéril, hasta alcanzar la salbanda occidental, las cuales se han hecho después de mi visita á las minas, dando por resultado el encontrar el mineral de plata.

Teniendo en cuenta los espesores de las vetas argentíferas antes citados, resulta que la parte metalizada del filón es, por término medio, de 186 milímetros en una longitud de 33 metros.

POZO ANTONIA.—El pocillo que comunica con el socavón San José, y que se denomina Antonia, se halla también en la zanja del Carca-

bón y labrado sobre el criadero, viéndose los hastiales dispuestos como en la galería, es decir, que en el oriental se presenta la roca caolínica, y en el occidental el gneis de aspecto granitoide. El buzamiento del filón puede observarse en un tajo que hay frente á la boca del pozo, y es de  $84^\circ$  al E.

El pozo, de amplia boca, se halla fortificado además hasta pocos metros de la misma; continúa luego estrechándose mucho sobre el criadero, y á los  $16^m,25$  se halla obstruido en parte por una gran piedra que no permite el paso de un hombre, pero sí la circulación del aire de la galería; desde esta piedra al suelo de la última hay  $4^m,50$ , resultando, por consiguiente, para el pozo una profundidad de  $20^m,55$ .

Tiene este pozo, colocado bajo un cobertizo, un torno con cadena, que utilicé para mi descenso al mismo, y, apoyado en la piedra que le obstruye, pude reconocer el filón de cuarzo, con dos vetas de mineral argentífero: una, la más oriental, de  $0^m,10$  de espesor, y la otra de 55 milímetros.

POZOS MAESTRO Y SAN FRANCISCO.—Pueden medirse en el primero 15 metros de profundidad, hallándose el resto obstruido por los escombros: está situado al N. del socavón San José, y en el mismo criadero; su boca es rectangular, midiendo 5 metros de E. á O. por 2 de N. á S. El buzamiento del filón en este punto es de  $70^\circ$  al E.; no pude bajar á reconocerlo por no disponer de medios adecuados para el objeto.

Sigue en dirección N. al pozo Maestro el pozo San Francisco, que se halla hoy relleno de escombros hasta los 8 metros; la boca es de forma rectangular, y sus dimensiones de  $2^m,6$  de E. á O., por 2 metros de N. á S.; tampoco pude reconocerle en su interior por la misma causa que el Maestro; pero ateniéndose á lo que en la parte histórica queda consignado, el pozo San Francisco debe tener una profundidad de  $13^m,58$ , con una potencia de  $0^m,65$  en el filón. Este pozo corresponde, como el anterior, al criadero del socavón San José.

CALICATAS.—Más arriba del pozo San Francisco, y á 190 metros de distancia al N., hay una calicata, en la cual puede reconocerse el mismo filón de cuarzo, y es la labor más septentrional de la mina «María Josefa,» mientras que en la parte más baja, cerca del río de la Puebla, se observa otra calicata en análogas condiciones.

DIRECCIÓN DEL FILÓN EN CONJUNTO.—Si para formar concepto del conjunto del filón se examina en el plano de la pág. 5 la línea que

une las labores practicadas en el criadero, se verá que, aun cuando en el espacio comprendido entre las dos calicatas afecta el filón una forma ligeramente sinuosa, su dirección media en un recorrido de más de 800 metros, es al N.  $7^\circ 30'$  E.; el promedio de su pendiente es de  $77^\circ$  al E.

POZOS DE «LA FELICIDAD.»—Al NE. del pozo Maestro, y dentro de la demarcación «María Josefa,» se hallan estos pozos: uno de ellos, el más occidental, es de sección rectangular, de  $2^m,50$  por  $2^m,70$ ; se halla aguado, ocupando el agua  $30^m,30$  de los  $36^m,66$  de profundidad que tiene el pozo en cuestión; el otro, de ancha boca en forma de embudo, se halla también aguado y muy próximo al anterior.

Claro es que en el estado en que se encuentran no es posible reconocerlos y hay que atenerse á las noticias que se dan en la parte histórica; por ellas se saca en consecuencia que el primero tenía  $41^m,79$ , una galería en su fondo de  $15^m,37$  y otra á los  $7^m,52$  de  $6^m,68$ ; y el segundo, ó sea el contrapozo,  $18^m,58$ .

La dirección del criadero se afirma que es al N.  $60^\circ$  E., debiendo de ser, por consiguiente, un filón transversal al del Carcabón ó un ramal del mismo; su potencia era de unos 18 centímetros, y sus minerales, en repetidos ensayos, dieron hasta 48 onzas por quintal castellano de mineral.

Por mi parte, sólo puedo decir que vi en las escombreras algunas muestras de mineral de plata y abundantes ejemplares de cuarzo concrecionado de formas arriñonadas, cuyas superficies de fractura presentan fajas redondeadas de varios colores, y que es de presumir que tales pozos no se hicieran con el objeto de cortar el criadero del Carcabón en profundidad, pues teniendo en cuenta el tendido de éste, no bajaría de 300 metros la distancia en que se verificaría el encuentro.

VIRGEN DEL CARMEN.—Continuación de la mina «María Josefa» por su parte N., tiene 16 pertenencias agrupadas en un espacio de 800 metros de longitud; y dispuestas de manera que comprendan el criadero en su prolongación probable, no hay en ella labores que permitan formar juicio acerca de las condiciones de la misma.

SAN ANTONIO Y SAN FRANCISCO.—Estas dos concesiones, de 14 pertenencias la primera y 8 la segunda, se solicitaron para abarcar el criadero en el que se hallan excavados los pozos de «La Felicidad,» y que por las noticias adquiridas en los trabajos que se practicaron antiguamente, debe, como antes se ha dicho, ser distinto del de la



mina «María Josefa» y de dirección diferente; es probable que el cruce de los dos filones se encuentre hacia las inmediaciones del Carcabón.

El pozo Santiago, á que se ha hecho referencia en la parte histórica de este informe, del cual se sacaron muestras de plata antimonial con 15 á 17 onzas de plata por quintal, y los pozos de «La Felicidad» parecen determinar la dirección de este criadero, ya indicada en la reseña histórica, donde se dice ser al N. 60° E.

MINA «LA CARIDAD.»—Hállase situada al NO. de la Acebeda, á unos 556 metros sobre el nivel de Robregordo. Su demarcación comprende 14 pertenencias, que forman un rectángulo de 700 metros de longitud por 200 de ancho, y dentro de ella se encuentran un socavón y un pozo, labrados para explotar un filón de cuarzo con mineral argentífero, acompañado de marcasita.

El pozo, cegado casi por completo, afirman los naturales del país que tenía unos 46 metros de profundidad, y junto á él se presenta un filón de cuarzo que se dirige al E. 42° N., con inclinación de 57° al SE. La caja en que arma es el gneis de elementos gruesos con algunas micacitas y cuarcitas que se dirigen al NO. y buzan 75° al SO., no hallándose lejano el granito, puesto que se cruza una mancha de esta roca antes de llegar á la divisoria de las dos Castillas.

Con el propósito sin duda de cortar el criadero y comunicar con el pozo, se construyó al través de las capas estrato-cristalinas un socavón enteramente recto y excavado en roca, que ofrece resistencia suficiente para hacer innecesaria la fortificación: se entra en él por una trinchera de 20 metros de longitud, siendo su boca de 2 metros de altura por 1<sup>m</sup>,40 de ancho; el techo se halla algo inclinado á consecuencia de la pendiente de los estratos. Se dirige al O. 52° N. con pendiente de 1,6 por 100; su longitud es de 415 metros, y á los 34,5, á partir de la boca, corta al filón. En este punto, y por ambos costados de la labor, se empezaron dos galerías de dirección: una á la izquierda, que va al O. 41° S., de 5 metros de longitud, y otra á la derecha, de 59<sup>m</sup>,90, al N. 41° S.; esta última, á los 29<sup>m</sup>,50, se encorva algo al N.: estas galerías indican, por consiguiente, la marcha del criadero en unos 45 metros de longitud.

Prolongóse después el socavón para ir á comunicar con el pozo, y aunque no se verificó el rompimiento, se llegó, sin embargo, á la distancia necesaria para ello, faltando sólo continuar el último en profundidad; á la influencia de este pozo debe atribuirse un hilillo de

agua que continuamente se filtra por el techo junto al testero de la labor.

En la época de mi visita hallábanse cubiertas de lodo las paredes de las labores por haber estado durante mucho tiempo llenas de agua; pude, sin embargo, reconocer las vetas metalizadas del criadero en algunos puntos á lo largo de la galería de dirección y en el testero NE. de la misma, donde se presenta una veta argentífera que se dirige al N. 57° E. con inclinación de 58° al SO.

MINA «LA ESPERANZA.»—Situada al NO. de Robregordo y á unos 156 metros de altura sobre el mismo, tiene también 14 pertenencias formando un rectángulo de 700 metros de largo por 200 de latitud.

Dentro de ella, en el sitio llamado Majahondilla, hay una calicata que pone al descubierto un filón de cuarzo de 1<sup>m</sup>,25 de espesor, cuya dirección y buzamiento se manifiestan bien en el hastial del O., siendo la primera al N. 7° E., y el segundo de 60° al E.

La roca que constituye la caja es un gneis fajeado de grano fino y con mica blanca, el cual alterna con la micacita.

El cuarzo que forma el filón se halla salpicado de manchas de materia talcosa de color aceitunado, y además contiene algunas venillas de mineral argentífero diseminadas en varias vetas de cuarzo gris; también va acompañado de marcasita.

Fijándose en la dirección de los criaderos en las minas «María Josefa», «Virgen del Carmen» y «La Esperanza», hay lugar á suponer que todos ellos corresponden á un mismo filón ó á dos filones paralelos, próximo uno á otro.

## LOS MINERALES

Preséntase por regla general el mineral de plata, en pequeñas partículas tan íntimamente mezcladas con el cuarzo que constituye estos filones, que á veces no se discierne á la simple vista, acusándose su presencia por el tono gris que adquiere el cuarzo en los puntos donde se enriquece la mena, tono que aumenta en intensidad cuando se la humedece; hay, pues, que valerse con frecuencia del auxilio de la lente para reconocer el mineral, y si se quisiera estudiar éste con algún detenimiento, recurrir al microscopio, observándole en placa delgada preparada al efecto convenientemente.

El mineral argentífero que con más frecuencia se encuentra en estos criaderos es el sulfo-arseniuro de plata con algunas partículas de plata roja, sin que haya tenido ocasión de poder observar formas cristalinas que hubieran contribuido á precisar la especie mineralógica.

La marcasita y el mispikel acompañan frecuentemente á los minerales de plata, y también los óxidos de hierro, que comunican al cuarzo un color rojizo, y que, por lo general, forman unas fajas que siguen á las vetas grises argentíferas, ya en contacto inmediato con las mismas, ya con el intermedio de una zona de cuarzo blanco.

No es raro tampoco que entre el cuarzo que envuelve á la mena de plata se presenten manchas de una substancia amarillento-verdosa que se raya fácilmente con la navaja y que, por sus caracteres exteriores y por su infusibilidad al soplete, debe referirse á una variedad del talco, así como al caolin ó feldespato descompuesto, otras manchas blancas también más blandas que el acero, que se presentan igualmente en el cuarzo del filón y que en algunos puntos ofrecen muy poca consistencia.

Respecto al contenido en plata de algunos de los minerales, he aquí expresados los resultados obtenidos en diferentes épocas:

| LOCALIDAD                                         | CONTENIDO EN                  |                      | FECHA                | AUTORES                                       |
|---------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------------------------|
|                                                   | Onzas por quintal castellano. | Gramos por tonelada. |                      |                                               |
| Carcabón.....                                     | De 6 á 12                     | 3750 á 7500          | 1853 á 1857.         | G. Sabater.                                   |
| Pozo Santiago.....                                | 13 á 17                       | 8125 á 10620         | Idem.                | Idem.                                         |
| Idem de la Felicidad.....                         | 48                            | 30000                | Idem.                | Idem.                                         |
| En varios puntos.....                             | 2 á 20                        | 1250 á 12500         | 20 de Nov. de 1853.  | A. Maestre, Escuela de Minas.                 |
| Carcabón.....                                     | 7,296                         | 4560                 | 7 de Jun. de 1890.   | Laboratorio de L. Calderón.                   |
| Idem.....                                         | 6,784                         | 4240                 | Idem id.             | Idem.                                         |
| A.—Pocillo Antonia. Primera veta á 20 metros..... | 6,51                          | 4069                 | 2 de Sept. de 1896.  | Laboratorio de la Escuela de Minas de Madrid. |
| B.—Pocillo Antonia. Segunda veta á 20 metros..... | 5,33                          | 3334                 | Idem id.             | Idem id.                                      |
| C.—Socavón San José.....                          | 5,84                          | 3650                 | Idem id.             | Idem id.                                      |
| Pozo de la Felicidad.....                         | 7,68                          | 4800                 | 15 de Sept. de 1890. | Laboratorio del Sr. Calderón.                 |

Las análisis señaladas con las letras *A*, *B* y *C*, corresponden á muestras preparadas de manera que, en lo posible, representen el contenido de los minerales en los puntos de arranque; al efecto, se extrajo el mineral en gran cantidad, y después de reducido á fragmentos muy pequeños, se tomaron las muestras para los ensayos.

Resumiendo lo expuesto, puede decirse que los criaderos que he reconocido se presentan en forma de gruesos filones, con venas metalizadas cuyo espesor alcanza en conjunto hasta 20 centímetros; que estas venas se prolongan á lo largo del filón interrumpiéndose á trechos, y que en algunas secciones se manifiestan muy cargadas de mineral de plata, como lo prueban los ensayos que hasta la fecha van practicados. Merecen, pues, estos criaderos una investigación formal con labores adecuadas que pongan de manifiesto su riqueza en longitud y profundidad; riqueza que, si se atiende á las analogías de yacimiento con los criaderos de Hiendelaencina, probablemente se ha de hallar distribuida con mucha irregularidad en la masa de los filones, pues como decía muy bien un inteligente ingeniero al tratar del filón más importante de esta última localidad (1): «La experiencia ha demostrado que en todos los filones, y muy particularmente en el de Hiendelaencina, la riqueza está muy lejos de ser regular y uniforme; al contrario, se encuentra salpicada caprichosamente, y tauto que, cuando se lleva una labor de disfrute sobre un trozo muy rico, no se puede asegurar que poco más adelante no se empobrezca ó esterilice por completo. Recíprocamente, nadie puede predecir sin temeridad que el trozo más estéril no sea precursor de otros más enriquecidos. Esta falta de homogeneidad entre las diversas partes del filón de Hiendelaencina, sólo permite tímidas conjeturas sobre la riqueza probable de grandes porciones de su masa tomadas en conjunto y comparadas con otras ya conocidas.»

(1) Informe sobre la mina «Santa Cecilia,» por D. José Ruiz León: 1858.

## ESTUDIO DE ALGUNOS MOLUSCOS EOCENOS

DEL

# PIRINEO CATALÁN

POR

M. COSSMANN

Habiendo tenido ocasión de examinar los materiales paleontológicos recogidos por mi amigo el ingeniero D. Luis Mariano Vidal en la provincia de Lérida, en el estudio geológico de la que viene ocupándose, he observado, entre los ejemplares de fósiles, algunas especies correspondientes al terreno eoceno, muy interesantes, y otras que á mi juicio deben ser consideradas como nuevas. Accediendo gustoso á la invitación del Sr. Vidal, he hecho de ellas un estudio detenido, y como resultado del mismo he redactado la nota siguiente en que consta la descripción, juntamente con la de alguna otra especie también nueva y recogida en depósitos sedimentarios de la misma edad en la provincia de Gerona.

**Corbula Vidali, Cossm., 1897.**

Lám. VI, figs. 10 y 11; lám. VIII, fig. 39.

Tamaño mediano; valvas muy desiguales, la inferior muy convexa y rostrada por atrás; la superior poco convexa y más pequeña. Forma trigonal, excavada á uno y otro lado de los nates, que son abultados, un poco inclinados hacia el lado anterior, y están situados casi en el medio. Superficie de la valva mayor adornada de surcos regulares y bastante profundos, casi iguales á las costillas que los separan, y terminados bruscamente junto á una depresión que se extien-

de por la región anal desde el nate hasta el borde posterior. Superficie de la valva menor lisa, con estrías muy finas de crecimiento.

**DIMENSIONES.**—Altura, 20 milímetros; ancho, 28 milímetros.

**RELACIONES Y DIFERENCIAS.**—Aunque no he podido estudiar la charnela de esta especie, por todos sus caracteres externos pertenece evidentemente á la sección *Bicorbula*, Fischer; pero se distingue de la *C. gallica*, Lamk. por su valva inferior adornada de surcos mucho más regulares y más profundos que los de la *C. gallicula*, Desh. En cuanto á la *C. Archiaci*, Rouault, es mucho menos rostrada y más ovalada.

**LOCALIDAD.**—Ager (provincia de Lérida).

**PISO.**—Numulítico medio.

**EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS.**—Lám. VI, fig. 10. Individuo joven visto por la valva pequeña, tamaño natural.—Lám. VIII, fig. 59. El mismo visto por la valva grande, tamaño natural.—Lám. VI, fig. 11. Individuo adulto visto por la valva grande, tamaño natural.

### *Pholadomya Puschi*, Goldf.

Lám. VI, figs. 3, 4 y 5.

1842.—*P. Puschi*, Goldf.; *Petref. germ.*, pág. 273, lám. CLVIII, fig. 3.

1847. — D'Arch., *Descrip. groupe numm.*, pág. 32.

**OBSERVACIONES.**—Según ha indicado Mayer (*Moll. tert. mus. Zurich*, pág. 64), esta especie es extremadamente variable, y como además se la suele encontrar frecuentemente deformada, no es de extrañar que haya recibido muchos y diversos nombres (*Esmarcki*, Pusch.; *lygítica*, Schaf.; *Delbosi*, *trigonalis*, *virgula*, *quæsit*, *corbuloides*, Mich.) Se la reconoce, no obstante, por su forma corta y comprimida en el lado anterior; dilatada y redondeada en el lado anal; y rectilínea por detrás de los nates, que son abultados y están situados enteramente hacia adelante. Sus costillas, en número de cerca de 12, equidistantes y medianamente salientes, son cruzadas por estrías de crecimiento muy regulares, que determinan en ellas granulaciones subcuadrangulares. La región antero-paleal es casi completamente lisa, y la postero-cardinal tiene solo estrías concéntricas.

**RELACIONES Y DIFERENCIAS.**—Esta especie se distingue fácilmente de la *P. Konincki*, Nysl., cuya forma tiene, y que caracteriza un nivel más inferior, por sus costillas granulosas pequeñas, y mucho más nu-

merasas. Si se la compara con la *P. hortensis*, D'Arch., que se encuentra también en los Pirineos, pero en el Numulítico superior, se echa de ver que se distingue igualmente por sus costillas granulosas y más numerosas, pues esa otra especie no tiene sino algunos pliegues muy separados y casi lisos.

**LOCALIDAD.**—San Llorens dels Piteus (provincia de Lérida).

**PISO.**—Numulítico medio.

**EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS.**—Lám. VI, figs. 5 y 4. Individuo de forma alargada visto en dos posiciones, tamaño natural.—Lám. VI, fig. 5. Individuo de forma menos larga, tamaño natural.

### *Lucina preorbicularis*, Tournouer.

Lám. VIII, figs. 42 y 43; lám. X, fig. 2.

1873.—De Bouillé, *Paleon. de Biarritz*, pág. 42, lám. VIII, fig. 8.

Tamaño pequeño; forma subcircular, poco abultada, redondeada en el borde paleal, truncada oblicuamente por atrás y rectilínea en el borde postero-cardinal. Lúnula y coselete marcados con surcos divergentes muy pronunciados. Superficie adornada de laminillas, más separadas hacia el borde que en la región dorsal, y sinuosas en los surcos antedichos. Nates bastante salientes, agudos, algo inclinados hacia el lado anterior.

**DIMENSIONES.**—Diámetro, 10 milímetros; grueso, 5 milímetros.

**RELACIONES Y DIFERENCIAS.**—Tournouer equipara esta especie á la *L. orbicularis* del plioceno, que es mucho más convexa. El ejemplar figurado por él es más oblicuo y tiene las laminillas más separadas que los individuos procedentes de Cataluña; y en mi opinión es la misma especie que la encontrada en Peyrehorade, en la cuenca del Adour. Se la puede también asimilar al grupo de las *L. Requièni*, *difficilis*, *microdonta*, etc., del Eoceno de París; pero su forma parece más regular y su coselete es más deprimido. No me ha sido posible comprobar si tiene los bordes lisos ó dentados.

**LOCALIDAD.**—Puigcercós (provincia de Lérida).

**PISO.**—Numulítico inferior.

**EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS.**—Lám. VIII, fig. 42. Individuo visto de lado, tamaño natural.—Lám. X, fig. 2. El mismo aumentado tres veces.—Lám. VIII, fig. 43. Otro individuo visto por los nates, tamaño natural.

**Venericardia junctinoda**, Cossm., 1897.

Lám. VI, figs. 12, 13 y 14.

Tamaño mediano; valvas abultadas en la región dorsal, más comprimidas en el borde antero-paleal. Forma muy inequilátera, oval, un poco truncada por detrás. Nates cordiformes, inclinados hacia adelante, y situados casi á los cinco sextos de la longitud de la concha. Superficie adornada con 25 costillas subangulosas, separadas por intervalos un poco más anchos, y erizadas de laminillas nudosas y transversas que pasan casi sin interrupción de una á otra costilla, estando más recargadas en el lado anterior, y siendo más anchas, casi tuberculosas, en el posterior.

DIMENSIONES.—Altura, 19 milímetros; longitud, 20 milímetros.

RELACIONES Y DIFERENCIAS.—La especie con que tiene mayor afinidad es la *Cardita acuticostata*, Lk., de la caliza grosera de las cercanías de París; sin embargo, se distingue de ella no sólo por su menor tamaño, sino principalmente por sus costillas, que lejos de ser cortantes y espinosas, tienen, según queda indicado, laminillas nudosas, las cuales se enlazan de manera que la superficie toma en algunos sitios un aspecto escamoso.

A. Rouault ha figurado una concha de los alrededores de Pau que refiere á la *C. asperula*, y que se diferencia de nuestra especie por su forma más redondeada y por sus laminillas más apretadas.

LOCALIDAD.—Ager (provincia de Lérida).

PISO.—Numulítico medio.

EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS.—Lám. VI, figs. 12 y 13. Ejemplar visto en dos posiciones, tamaño natural.—Lám. VI, fig. 14. Fragmento del lado posterior de un ejemplar más adulto, tamaño natural.

**Arcoperna vicina**, Cossm., 1897.

Lám. VII, fig. 8; lám. X, fig. 5.

Tamaño pequeño; forma alargada, convexa, estrecha por delante, y relativamente ensanchada por detrás; nates abultados, opuestos, casi terminales, obtusos en el vértice. Superficie dorsal regularmente ovalada, sin depresión ni sinuosidad alguna, y adornada de

numerosas estrias menudas y divergentes, que persisten hasta los extremos de la concha, un poco onduladas hacia los bordes, no dicótomas, y subgranulosas debajo de los nates.

DIMENSIONES.—Longitud, 6 milímetros; ancho, 3  $\frac{1}{2}$  milímetros; grueso, 3 milímetros.

RELACIONES Y DIFERENCIAS.—He dudado entre separar ó no esta especie de la *A. profunda*, Desh., de la cuenca de París, á la cual se parece mucho: sin embargo, como no es subangulosa ni sinuosa por atrás, y sus estrias son simples y más apretadas, me inclino á creer que es distinta á ella. Además, si se la compara con la *A. Scarlesi*, Chelot, que tiene también casi la misma forma, se nota que no tiene la superficie rizada como esta última especie, y que sus nates son más obtusos. Como el ejemplar figurado tiene las dos valvas unidas, no he podido estudiar la charnela de esta concha y asegurarme de que los bordes llevan efectivamente los dientecillos característicos del género *Arcoperna*.

LOCALIDAD.—San Adrián (cuenca de Tremp, provincia de Lérida).

PISO.—Numulítico medio.

EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS.—Lám. VII, fig. 8. Individuo de tamaño natural, visto por el borde.—Lám. X, fig. 5. El mismo ejemplar, visto de lado, aumentado tres veces.

**Lithodomus cordatus**, Lamk.

Lám. VIII, fig. 44; lám. X, fig. 1.

1887.—Cossmann, *Catal. Eoc.*, tomo II, pág. 456.

OBSERVACIONES.—Ejemplar pequeño que ha conservado las dos valvas, y enteramente idéntico á los de la caliza grosera de Grignon. Su longitud es casi doble de su ancho, y el grueso de las dos valvas juntas igual á los  $\frac{3}{5}$  de esa longitud. La superficie es lisa y no lleva sino algunas estrias irregulares de crecimiento.

LOCALIDAD.—Ager (provincia de Lérida).

PISO.—Numulítico medio.

EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS.—Lám. VIII, fig. 44. Individuo de tamaño natural, visto por el borde.—Lám. X, fig. 1. El mismo visto de lado, aumentado tres veces.

**Limatula chonioides**, Cossm., 1897.

Lám. VII, fig. 9; lám. X, fig. 3.

Tamaño pequeño, forma globosa, oblicua. Nates cordiformes, opuestos, separados por un área muy estrecha. Superficie adornada de ocho ó nueve costillas muy obtusas, que llegan á borrarse en el lado posterior, y están cruzadas por estrias de crecimiento poco regulares.

**DIMENSIONES.**—Altura, 6 milímetros; ancho, 5 milímetros; grueso, 4  $\frac{1}{2}$  milímetros.

**OBSERVACIONES.**—No conozco hasta ahora ninguna especie eocena á que deba referirse este ejemplar, del cual no puedo, por desgracia, describir la charnela á causa de tener las valvas unidas; mas no parece dudoso que corresponde á una *Limatula* de forma algo más oblicua y ancha que sus congéneres.

**LOCALIDAD.**—San Adrián (cuena de Tremp, provincia de Lérida).

**Piso.**—Numulítico medio.

**EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS.**—Lám. VII, fig. 9. Ejemplar visto por los nates, tamaño natural.—Lám. X, fig. 3. El mismo visto de lado, aumentado tres veces.

**Lima Catalauniæ**, Cossm., 1897.

Lám. VI, figs. 1 y 2; lám. VII, figs. 1 y 2.

Tamaño bastante grande; valvas poco abultadas; forma apenas oblicua, ensanchada en el borde paleal. Nates y orejetas desconocidos. Ornamentación compuesta de cerca de 40 costillas mucho más apretadas en el lado posterior que en el resto de la superficie, y armadas de pequeñas escamas poco salientes y subimbricadas. En los individuos muy adultos esas costillas se subdividen cerca de los bordes en tres más delgadas. Los espacios intermedios muestran una granulación menuda, debida á dos sistemas de estrias finas que determinan un dibujo reticular; pero rarísima vez es éste visible, y únicamente suele percibirse un sólo sistema de estrias finas oblicuas.

**DIMENSIONES.**—Longitud probable, 90 milímetros; ancho, 60 milímetros.

**EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS.**—Aunque no conozco ningún individuo completo de esta especie, creo con algún fundamento que debe se-

pararse de la *L. stabelloides*, Desh., la cual tiene una forma mucho más estrecha y más convexa, con costillas menos numerosas, pero adornadas de igual modo. Nuestra especie no puede confundirse con la *L. spatula*, Lamk., que tiene muchas menos costillas y más angulosas; la ornamentación muy fina de los espacios que median entre éstas en la *L. Catalaunica*, es idéntica también á la que se observa en las *L. rara* y *pretiosa* de la caliza grosera de París; pero estas dos especies son mucho más redondas, no tienen escamas como las de aquella sobre las costillas, y además la última tiene la concha más comprimida.

**LOCALIDAD.**—Cisquer (provincia de Lérida).

**Piso.**—Numulítico medio.

**EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS.**—Lám. VI, figs. 1 y 2. Fragmentos de dos ejemplares, tamaño natural.—Lám. VII, fig. 1. Individuo adulto, tamaño natural.—Lám. VII, fig. 2. Fragmento de un individuo adulto, tamaño natural.

**Spondylus cf. planicostatus**, D'Archiac.

Lám. VII, figs. 3, 4 y 5.

4847.—*Descrip. foss. numm.*, pág. 437, lám. XIII, fig. 4.

Tamaño mediano; valvas abultadas, desiguales, y muy diferentes por su ornamentación. Forma oblicua, redondeada en el borde paleal y truncada en el vértice por una ancha superficie de adherencia. Nates puntiagudos. Valva inferior adornada con unas 16 costillas angulosas, provistas de espinas encorvadas hacia atrás, y entre las cuales corren dos ó tres estrias, separando otras costillas más pequeñas. Valva superior adornada de numerosas costillitas finas, apretadas, granulosas, y erizadas acá y acullá de espinas muy cortas.

**DIMENSIONES.**—Altura, 50 milímetros; ancho, 40 milímetros; espesor de las dos valvas juntas, 25 milímetros.

**RELACIONES Y DIFERENCIAS.**—D'Archiac no conocía sino la valva inferior de esta especie, y ha descrito la charnela. Esa valva presenta algunas diferencias con la valva inferior de los ejemplares de Cataluña; pero le es más afine que otras especies numulíticas, como la *S. Caldesensis*, Carez, que tiene costillitas finas en las dos valvas; la *S. horridus*, Bell., que tiene laminillas; la *S. subspinosus*, D'Ar-

chiae, que lleva costillas angulosas y finamente estriadas en la valva inferior; la *S. asperulus*, M., que tiene las costillitas más finas y sin espinas; la *S. Munsteri*, Gumb., que presenta costillas anchas como una *Lima*, y la *S. bifrons*, M., que no lleva sino muy pocas y sumamente espinosas.

LOCALIDAD.—Cisquer (provincia de Lérida).

PISO.—Numulítico medio.

EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS.—Lám. VII, fig. 5. Valva grande de un individuo, tamaño natural.—Lám. VII, fig. 4. Valva pequeña de otro vista por dentro, tamaño natural.—Lám. VII, fig. 5. Valva pequeña de otro vista por fuera, tamaño natural.

### *Ostrea Vidali*, Cossm., 1887.

Lám. VI, figs. 6, 7, 8 y 9.

Tamaño mediano; valvas gruesas y poco abultadas. Forma oval ó redondeada; nate poco saliente, torcido hacia adelante. Superficie exterior lisa, irregularmente jibosa; área cardinal triangular, con una ancha foseta ligamentaria en la valva inferior, la cual es un poco más profunda que la otra valva; ésta presenta en los bordes algunas trazas de arrugas cerca de la arista cardinal, que se reduce á una foseta poco desarrollada. Impresión muscular grande y redonda en una y otra valva, y casi contigua al borde.

DIMENSIONES.—Altura y ancho de los individuos mayores, unos 50 milímetros.

RELACIONES Y DIFERENCIAS.—No conozco ni en el Eoceno de París ni en el Numulítico de Pau ni en el de Biarritz especie alguna á la cual pueda ésta referirse exactamente. Su forma es casi igual á la de la *O. gigantea*; pero no tiene ni la talla ni las laminillas de esta. Comparándola con la *O. Brongniarti*, tal como Tournouer la ha figurado en su trabajo sobre Biarritz, se nota que no ofrece las arrugas marginales que caracterizan á esta especie, que su impresión es menos central y menos alargada, y que su charnela es más estrecha.

LOCALIDAD.—Cisquer (provincia de Lérida).

PISO.—Numulítico medio.

EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS.—Lám. VI, fig. 6. Valva grande de un individuo adulto, tamaño natural.—Lám. VI, fig. 7. Interior de la

valva grande de otro, tamaño natural.—Lám. VI, fig. 8. Valva pequeña de un individuo joven, tamaño natural.—Lám. VI, fig. 9. Interior de la valva pequeña de otro, tamaño natural.

### *Trochus* cf. *Grecoi*, Vinassa de Regny.

Lám. VIII, fig. 38; lám. X, fig. 4.

OBSERVACIONES.—El fragmento representado en la figura se parece mucho por su ornamentación á una especie encontrada en San Giovanni Ilarione que M. Vinassa de Regny ha descrito recientemente con el nombre de *T. Grecoi* (pág. 246, lám. XVII, vol. 1, *Peleontograf. ital.*) El ejemplar de Cataluña, sin embargo, parece un poco más ensanchado; pero como yo no conozco de él más que un trozo correspondiente al vértice, y por tanto, le falta la abertura, no creo prudente dejar de referirlo á dicha especie por ese solo motivo. Cada vuelta lleva superiormente una quilla erizada de dientes, más finos en los ejemplares de los Pirineos que en los de El Vicentino, y debajo cuatro ó cinco filetes granulados y desiguales. Juzgando por la forma de la abertura, tal como la ha representado nuestro colega de Italia, es evidente que no corresponde á un *Turbo* ni á un *Astralium*, sino más bien á un *Calliostoma* ó acaso á un *Elcudrus*.

LOCALIDAD.—Puigcercós (provincia de Lérida).

PISO.—Numulítico inferior.

EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS.—Lám. VIII, fig. 38. Ejemplar de tamaño natural.—Lám. X, fig. 4. El mismo, aumentado tres veces.

### *Dialopsis semistriata*, Desh.

Lám. X, figs. 6 y 7.

Cossm., *Catal. Eoc.*, III, pág. 237, lám. IX, fig. 21.—1888.

OBSERVACIONES.—Hay algunas ligeras diferencias entre los dos individuos recogidos en los Pirineos y los de la cuenca de París, pues éstos parecen tener las vueltas un poco más convexas y los filetes de la base un poco más separados. La abertura está mutilada, por lo que no es posible estudiar sus caracteres y comprobar con certeza que pertenece al género *Dialopsis*: creo, sin embargo, no incurrir en error

al suponerlo así, y la sola rectificación que podrá hacerse más adelante, si se recogen mejores ejemplares, consistirá en dar nombre nuevo á esta especie pirenaica, una vez que se demuestre la constancia de los caracteres diferenciales que acabo de exponer.

LOCALIDAD.—Puigcercós (provincia de Lérida).

PISO.—Numulítico inferior.

EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS.—Lám. X, figs. 6 y 7. Dos ejemplares, aumentados tres veces.

### *Ampullina Vidali*, Cossm., 1897.

Lám. VIII, figs. 23 y 24.

Tamaño mediano, forma subesférica; espira corta, subulada, aguda en el vértice; seis vueltas convexas, que engruesan rápidamente y están cubiertas de pliegues de crecimiento rugosos, separados por surcos profundos. Última vuelta, grande, redonda en la base; abertura de forma semilunar ensanchada ligeramente por el lado anterior; labro delgado, poco oblicuo; borde columelar caloso, cubriendo casi completamente el orificio umbilical.

DIMENSIONES.—Altura, 15 milímetros; diámetro, 12 milímetros.

RELACIONES Y DIFERENCIAS.—Esta especie parece pertenecer al subgénero *Crommium*, cuyo ombligo está desprovisto del limbo que caracteriza á las *Ampullinas* típicas; pero la conformación de sus vueltas de espira es distinta de las que tienen las de la *A. Willemeti*, Desh., y además la última vuelta es más grande que en la *A. ponderosa*, Desh. Entre las especies extrañas á la cuenca de París se la puede comparar con la *N. debilis*, Bayán, de Roncá; pero esta última tiene el borde columelar más delgado y la abertura más dilatada hacia adelante que la de nuestra especie. Por consiguiente, aunque el estado de conservación de los ejemplares descritos deja un poco que desear, pues uno de ellos está algo deformado y los otros son incompletos, la creo realmente nueva y propongo darle el nombre de nuestro sabio colega que la ha recogido.

LOCALIDAD.—Ager (provincia de Lérida).

PISO.—Numulítico medio.

EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS.—Lám. VIII, figs. 23 y 24. Dos individuos en tamaño natural.

### *Melania Almeræ*, Vidal, 1897.

Lám. IX, figs. 3, 4, 5 y 6.

Tamaño bastante grande, forma gruesa, cónica; cerca de 12 vueltas de espira con la cara exterior plana, cuya altura excede de la mitad del ancho, y separadas por suturas profundas; ornamentación de las primeras vueltas formada de 12 á 15 costillas axiles, rectas, delgadas, y cruzadas por cinco surcos poco profundos que determinan en ellas granulaciones rectangulares. En las últimas vueltas estas costillas se atenúan por delante y además se hacen espinosas por encima de la sutura inferior, y los filetes que median entre los surcos engruesan y se separan. La última vuelta iguala al tercio de la longitud total y es redonda en la base, donde lleva algunos filetes concéntricos.

DIMENSIONES.—Longitud, 60 milímetros; diámetro, 20 milímetros.

RELACIONES Y DIFERENCIAS.—Esta especie, que figura desde hace años en varias colecciones, sin haber sido aún descrita por su autor, se distingue fácilmente de la *Melanatria vulcanica*, Schl. (*Cerithium Castellini*, Brongn.), que se encuentra en el Vicentino. El dimorfismo de su ornamentación expone fácilmente á confusiones, por lo cual he representado al lado de dos ejemplares adultos otros ejemplares jóvenes que á primera vista podrían tomarse por individuos también jóvenes de *Terebralia*.

LOCALIDAD.—Puigcercós (provincia de Lérida).

PISO.—Numulítico inferior.

EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS.—Lám. IX, figs. 5 y 4. Dos individuos adultos, tamaño natural.—Lám. IX, figs. 5 y 6. Dos individuos jóvenes, tamaño natural.

### *Melania Vidali*, Cossm., 1897.

Lám. VIII, figs. 32, 33, 34 y 35; lám. X, figs. 8 y 9.

Tamaño pequeño; forma cónica, algo gruesa; cerca de 10 vueltas convexas, cuyo alto iguala á los  $\frac{5}{8}$  del ancho, separadas por suturas profundas y denticuladas, y adornadas de costillitas oblicuas y sinuosas que son cruzadas por cinco filetes espirales equidistantes, cuyo



cruce determina en ellas dientecillos rugosos. La última vuelta, que representa los  $\frac{2}{5}$  de la longitud total, tiene forma oval en la base, que es imperforada, y sobre la cual se prolongan los filetes espirales, en tanto que las costillas se borran sin alcanzar el borde. Abertura también oval, angulosa por atrás, ligeramente escotada en su extremidad anterior; labro sinuoso en figura de S; borde columelar calloso.

**DIMENSIONES.**—Longitud, 15 milímetros; diámetro,  $4\frac{1}{2}$  milímetros.

**RELACIONES Y DIFERENCIAS.**—No conozco ninguna especie eocena á la cual se pueda asimilar esta concha. De las del género *Diastoma* se distingue bien á causa de sus costillas sinuosas y porque su abertura no se destaca; además, su espira no lleva varices.

**LOCALIDAD.**—Puigcercós (provincia de Lérida).

**Piso.**—Numulítico inferior.

**EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS.**—Lám. VIII, figs. 52, 55, 54 y 55. Cuatro ejemplares en tamaño natural.—Lám. X, figs. 8 y 9. Los dos ejemplares representados en las figs. 55 y 55, aumentados tres veces.

### *Melanopsis* cf. *Vicentina*, Oppenheim.

Lám. VIII, figs. 21 y 22.

1890. — *M. Vicentina*. Opp.: *Land and Süssw.*, pág. 23, lám. IV, fig. 4.  
1894. — — — — — Opp.: *Eoc. mt. Pulli*, pág. 880.

Tamaño mediano; concha fusiforme, estrecha, ovalada; espira aguda, cónica y subulada. Seis ó siete vueltas muy poco convexas, separadas por suturas lineales, encima y á lo largo de las cuales corre un pequeño borde poco saliente. Última vuelta igual á los  $\frac{5}{6}$  de la longitud total, con tendencia á la forma cilíndrica en su parte media, oblicuamente atenuada en la base. Abertura estrecha y corta, terminada por delante en un pico corto y agudo. Borde columelar encorvado, provisto de una callosidad gruesa que invade la abertura y llena el ángulo posterior del labro.

**DIMENSIONES.**—Longitud máxima, 19 milímetros; diámetro,  $7\frac{1}{2}$  milímetros.

**OBSERVACIONES.**—Aunque los ejemplares de los Pirineos dejan bastante que desear en cuanto á su conservación, son no obstante mejores que los del Vicentino, cuya concha está deformada y empastada en una ganga que apenas permite descubrir sus caracteres. Sin embargo, yo creo que corresponden á la misma especie que es tan común

en Monte Pulli, cerca de Valdagno; pertenece á la sección *Macrospira*, intermedia entre la *Melanopsis* sens. stric. y la *Campylostylus*.

**LOCALIDAD.**—Santa María de Meyá (provincia de Lérida).

**Piso.**—Numulítico medio.

**EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS.**—Lám. VIII, figs. 21 y 22. Dos ejemplares en tamaño natural.

### *Turritella ataciana*, D'Orbigny.

Lám. IX, figs. 7 y 8.

1850. — *T. ataciana*, D'Orb., prod. III, segundo tomo, pág. 340, núm. 232.

1884. — *T. Trempina*, Carez; *Etudes Nord. Espagne*, pág. 312, lám. IV, figs. 8 y 12.

**OBSERVACIONES.**—Según ha indicado M. Carez, los individuos de esta especie procedentes de España son idénticos á los del Aude y del Ariège. He comparado los de Figols de Tremp con los de Marcillat y de Couiza, y en unos y otros he visto siempre las mismas vueltas subimbricadas, con una quilla saliente en la parte anterior y con filetes más finos irregularmente diseminados por el resto de la superficie. La quilla anterior es generalmente hendida. M. Carez no ha indicado este carácter, que me parece esencial para distinguir los individuos de esta especie de los adultos de la especie siguiente.

Como la identidad no es dudosa, no veo motivo para prescindir del nombre dado por D'Orbigny y sustituirlo por otro aplicado solamente á una forma local.

**LOCALIDAD.**—San Adrián, Figols de Tremp (provincia de Lérida).

**Piso.**—Numulítico medio.

**EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS.**—Lám. IX, figs. 7 y 8. Dos ejemplares en tamaño natural.

### *Turritella Figolina*, Carez.

Lám. IX, figs. 9 y 10.

1884. — *T. Figolina*, Carez; *Etud. Nord. Esp.*, pág. 344, lám. IV, figs. 5 y 7.

**OBSERVACIONES.**—Aunque la especie precedente sea muy variable, ésta puede distinguirse bien de ella por la quilla del lado anterior de cada vuelta más aguda, no hendida, y por sus vueltas más excavadas

y adornadas de filetes más granulados, aunque irregulares, lo cual la asemeja a la *T. Carinifera* de la cuenca de París. Es, sin embargo, mucho más estrecha que ésta, y, sobre todo, más que la variedad gruesa que M. Rouault ha representado con este nombre en la monografía del Eoceno de los alrededores de Pau.

En los individuos de *T. Figolina* no adultos todavía, la quilla anterior de las vueltas de espira es relativamente más pronunciada; el resto de la superficie es excavado y casi liso, de suerte que el aspecto de la concha es muy diferente.

LOCALIDAD.—San Adrián, Figols de Tremp (provincia de Lérida).

PISO.—Numulítico medio.

EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS.—Lám. IX, figs. 9 y 10. Dos ejemplares en tamaño natural.

### *Turritella rodensis*, Carez.

Lám. IX, figs. 11 y 12.

1881.—*T. rodensis*, Carez; *Etud. Nord. Esp.*, pág. 344, lám. IV, figs. 13 y 14.

OBSERVACIONES.—Aunque la concha de esta especie es de forma variable, se la puede reconocer fácilmente en sus vueltas convexas y adornadas de ocho filetes espirales desiguales. Muchas veces los filetes anteriores son más salientes; pero tal carácter no constituye sino una variedad del tipo establecido por M. Carez. Este autor compara su especie con la *T. sulcifera*, que es de una talla mucho mayor y lleva un verdadero surco sutural: yo la compararía mejor con la *T. Dufrenoyi*, especie pirenaica descrita por Leymerie; pero esta última tiene los filetes espirales mucho más apretados y más finos que los de la *T. rodensis*.

LOCALIDAD.—San Adrián, Figols de Tremp, Ager (provincia de Lérida).

PISO.—Numulítico medio.

EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS.—Lám. IX, figs. 11 y 12. Dos ejemplares en tamaño natural.

### *Turritella vinculata*, Zittel.

Lám. IX, figs. 13 y 14.

1862.—*T. vinculata*, Zittel; *Obere numm. Ungarn.*, pág. 358.

OBSERVACIONES.—Los dos individuos procedentes de España que tengo a la vista tienen una exacta semejanza con los que poseo de Hungría, y que el Dr. Oppenheim me ha enviado con la denominación de *T. vinculata*. Su concha es subulada, de aspecto casi liso, con una quilla poco saliente por debajo de la sutura, y señales poco perceptibles de algunos filetes en el resto de la superficie; el ángulo espiral es de 12 á 15°. No conozco ningún ejemplar con la base y la abertura intactas, de modo que no puedo indicar los caracteres de estas.

En la cuenca de París la especie de la caliza grosera que más se le aproxima es la *T. subula*, Desh., la cual se distingue por sus filetes espirales más numerosos y más señalados, y por la quilla sutural mucho menos saliente.

LOCALIDAD.—San Llorens dels Piteus (provincia de Lérida).

PISO.—Numulítico medio.

EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS.—Lám. IX, figs. 13 y 14. Dos individuos en tamaño natural.

### *Mesalia Duvali*, A. Rouault.

Lám. VIII, figs. 19 y 20.

1849.—*Turritella Duvali*, Rouault; *Desc. fos. eoc. Pau*, pág. 24, tomo XV, figuras 46 y 48.

OBSERVACIONES.—Según ha indicado el autor en su descripción, esta concha es variable; pero la de los ejemplares que se encuentran en la provincia de Lérida corresponde á la forma tipo. Se la reconoce en sus cuatro ó cinco filetes salientes casi iguales, y en sus vueltas más convexas que las de la *M. Heberti*, de la cuenca de París. Hay individuos cuyos dos filetes inferiores son un poco más fuertes y más espaciados, como ya lo indica la figura 46 de Rouault; su sutura es también más profundamente canaliculada.

LOCALIDAD.—Santa María de Meyá (provincia de Lérida).

PISO.—Numulítico medio.

EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS.—Lám. VIII, figs. 19 y 20. Dos individuos en tamaño natural.

### Mesalia fasciata, Lamarck.

Lám. VIII, figs. 10 y 11.

1888.—Cossm., *Catal. Eoc.*, III, pág. 307.

OBSERVACIONES.—Esta especie, ya bien conocida, se halla representada en la provincia de Gerona por la variedad de dos filetes intermedios más pronunciados que los otros. Los ejemplares no son de gran tamaño; sin embargo, no creo que se les pueda separar específicamente de los de la cuenca de París. El chaffán inferior de las vueltas de espira aparece fuertemente excavado, por encima de la sutura, y esta disposición contribuye á dar á la concha un aspecto muy particular.

LOCALIDAD.—Arañonet (provincia de Gerona).

PISO.—Numulítico medio.

EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS.—Lám. VIII, figs. 10 y 11. Dos individuos en tamaño natural.

### Cerithium pseudotiara, Cossm., 1897.

Lám. VIII, figs. 12, 13 y 14.

Tamaño mediano; forma conoide; espira bastante corta; vueltas en número de cerca de diez, casi planas, subescalonadas, cuya altura excede un poco de la mitad del ancho, y separadas por suturas lineales cuyo borde superior forma un pequeño chaffán. La ornamentación de las primeras vueltas consiste en tres cordoncillos denticulados espirales; pero luego el más inferior se transforma en una serie de tubérculos espinosos que se destacan por encima del chaffán sutural, mientras que los otros dos se atenúan convirtiéndose en filetes poco visibles. Última vuelta igual á los  $\frac{2}{3}$  de la longitud total, redondeada en la base, adornada de tres cordones concéntricos; borde columelar excavado y muy calloso.

DIMENSIONES.—Longitud, 25 milímetros; diámetro, 8 milímetros.

RELACIONES Y DIFERENCIAS.—Es esta especie de forma mucho menos

estrecha que el *C. tiara*, la ornamentación de sus primeras vueltas no es tan menuda, y tiene además la serie inferior de tubérculos más separada de la sutura. No presenta tampoco las estrías finas del *C. tiarella* ni los cordones granulados del *C. mitreola*, Desh., del Eoceno inferior.

LOCALIDAD.—Puigcercós (provincia de Lérida).

PISO.—Numulítico inferior.

EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS.—Lám. VIII, figs. 12, 13 y 14. Tres ejemplares en tamaño natural.

### Bezançonía pyrenaica, Cossm., 1897.

Lám. VIII, figs. 15 y 16.

Tamaño pequeño; forma pupoide, con tendencia á cónica; vueltas numerosas, cuya altura iguala casi á la mitad de su ancho, separadas por suturas escalonadas y subcanaliculadas, un poco cóncavas y obtusamente surcadas por delante, formando por detrás un cordón algo prominente por encima de la sutura. Última vuelta desconocida.

DIMENSIONES.—Longitud probable, 20 milímetros; diámetro, 8 milímetros.

RELACIONES Y DIFERENCIAS.—Los ejemplares á que se refiere la descripción que antecede, no corresponden á individuos adultos ni están completos; sin embargo, difieren tanto de los individuos jóvenes del *B. spirata*, Lamk., que se pueden separar de ellos sin la menor duda. Desde luego son más pupoides, menos cónicos y más estrechos en su conjunto. Además sus suturas son menos anchamente canaliculadas, y las primeras vueltas de espira tienen los surcos menos profundos. En cuanto á la *B. Synarthrota* del Eoceno superior de las cercanías de París, es una concha aún más ensanchada en la base que la *B. spirata*, y sus vueltas están muy enchufadas, de suerte que difiere más aún de nuestra especie. En fin, si se la compara con la *B. Cossmanni*, Oppenh., del Eoceno de Monte Postale, se nota que esta última tiene las vueltas más subuladas en la edad adulta; surcadas profundamente y menos escalonadas, pero más regularmente convexas en la primera edad.

LOCALIDAD.—Santa María de Meyá (provincia de Lérida).

PISO.—Numulítico medio.

EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS.—Lám. VIII, figs. 15 y 16. Dos ejemplares en tamaño natural.

**Bittium semigranulosum, Lamk.**

Lám. X, fig. 10.

Cossm., *Catal. Eoc.*, IV, pág. 44.—1889.

OBSERVACIONES.—Los dos ejemplares que tengo á la vista me parecen idénticos á la variedad de forma estrecha de la especie parisiense; entre sus cuatro líneas principales de gránulos dispuestos de modo que á la vez forman costillitas axiles hasta la penúltima vuelta, hay intercalados en las últimas vueltas filetes más finos; algunas varices irregularmente diseminadas completan la semejanza entre aquéllos y la especie referida.

LOCALIDAD.—Ager (provincia de Lérida).

Piso.—Numulítico medio.

EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS.—Lám. X, fig. 10. Ejemplar aumentado tres veces.

**Triforis cf. inversus, Lamk.**Cossm., *Catal. Eoc.*, IV, pág. 58.—1889.

OBSERVACIONES.—No puedo clasificar de otro modo el fragmento estrecho que tengo á la vista. Su ornamentación, formada de tres series de granulaciones, y sus vueltas separadas por suturas profundamente canaliculadas, hacen recordar á los individuos de Grignon. Tournouer cita además esta especie en Bos d'Arros.

LOCALIDAD.—Ager (provincia de Lérida).

Piso.—Numulítico medio.

**Triforis conoidalis, A. Rouault.**

Lám. VIII, fig. 45; lám. X, fig. 13.

1849.—*Desc. fos. eoc. Pau*, pág. 25, lám. XVI, fig. 10.

OBSERVACIONES.—Aunque los ejemplares de los Pirineos parecen un poco más estrechos que el representado por Rouault, como son fragmentos, y su ornamentación, formada de dos filas muy desiguales de

dientecillos separadas por un surco profundo, parece igual á la del *T. conoidalis*, no he dudado en referirlos á esta especie. Es muy difícil distinguir la sutura, cuyo canal es igual al surco precitado y se encuentra situada inmediatamente por encima de la serie de dientecillos más ancha.

LOCALIDAD.—Ager (provincia de Lérida).

Piso.—Numulítico medio.

EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS.—Lám. VIII, fig. 45. Ejemplar de tamaño natural.—Lám. X, fig. 13. El mismo aumentado tres veces.

**Batillaria Puigercosensis, Cossm., 1897.**

Lám. VIII, figs. 1, 2, 3 y 4.

Tamaño mediano; forma cónica, aguzada en el vértice; cerca de diez vueltas planas, subescalonadas en la sutura, adornadas de costillitas poco marcadas, casi rectas y divididas por una depresión en su medio, con lo que se originan en toda la superficie de la concha dos series espirales de nudos alargados en el sentido axil. En los individuos mejor conservados se distinguen además estrias espirales finas y algunos cordoncillos granulados. La última vuelta representa algo menos de la mitad de la longitud total, medida de frente y está separada por una serie de dientecillos de la base, que es un poco excavada y se halla provista de pliegues radiales. Abertura oval, angulosa y destacada por atrás, terminando por delante en un canal corto y poco oblicuo. Borde columelar excavado y muy calloso.

DIMENSIONES.—Longitud probable, 35 milímetros; diámetro, 11 milímetros.

RELACIONES Y DIFERENCIAS.—Esta especie tiene afinidad con la *B. biserialis*, pero es de forma menos gruesa y más cónica que ella; la tiene asimismo con la *B. concava*, de la cual se distingue por estar más adornada y por sus costillas menos encorvadas. Se aproxima también á la *B. goniophora*, pero sus costillas no son como en ésta, angulosas y prominentes en el medio.

LOCALIDAD.—Puigercós (provincia de Lérida).

Piso.—Numulítico inferior.

EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS.—Lám. VIII, figs. 1, 2, 3 y 4. Cuatro ejemplares vistos en tamaño natural.

**Potamides inæquirugatus**, Cossm., 1897.

Lám. VIII, figs. 5, 6 y 7.

Tamaño mediano; forma cónica; cerca de 10 vueltas planas separadas por suturas lineales, pero bien marcadas, y cuya altura iguala casi á la mitad del ancho. La ornamentación se compone de costillitas rectas, regulares y poco salientes, cruzadas por tres cordoncillos espirales que en su encuentro con ellas determinan rugosidades de forma redonda; en las primeras vueltas esos tres cordoncillos son iguales; pero en las últimas el inferior situado por encima de la sutura es el más grueso; el siguiente es el más pequeño, mientras que el superior es de grandor intermedio.

La última vuelta iguala á los  $\frac{2}{5}$  de la longitud total, y lleva una quilla ó filete saliente en la periferia de la base, que es lisa y excavada. Abertura cuadrangular y terminada por un canal muy corto.

DIMENSIONES.—Longitud, 25 milímetros; diámetro, 11 milímetros.

RELACIONES Y DIFERENCIAS.—No conozco entre las especies eocenas ninguna parecida á ésta. El *Cerithium corrugatum*, Brongn., del Vicentino, es menos cónico y conserva sus cordones granulados iguales en todas edades.

LOCALIDAD.—Puigcerçós (provincia de Lérida).

PISO.—Numulítico inferior.

EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS.—Lám. VIII, figs. 5, 6 y 7. Tres ejemplares vistos en tamaño natural.

**Potamides Palensis**, A. Rouault.Var. *crebiornata*, Coss., 1897.

Lám. VIII, figs. 8 y 9.

1849.—*Cerithium Palense*, Rouault; *Foss. Eoc. Pau*, pág. 28, lám. XVI, fig. 6.

OBSERVACIONES.—Aunque uno de los ejemplares que representamos tenga 12 costillas axiles, mientras que el tipo de esta especie figurado por Rouault muestra tener apenas 10, no puedo establecer separación específica entre uno y otro, sino solamente considerar aquél como

una variedad local, á causa de la semejanza de los demás caracteres. Las costillas, que son rectas, se hacen tuberculosas por encima de la sutura, y dentadas en el resto de su longitud á causa del cruce de otros ocho filetes espirales, subgranulosos en los intermedios que separan dichas costillas. En la base de la última vuelta éstas se borran, ó mejor, se subdividen cada una de ellas en tres pliegues, sinuosos y granulados.

La abertura falta en nuestros ejemplares; pero según la figura de Rouault, parece tener analogía con la de la sección *Thilochilus*, del género *Potamides*.

LOCALIDAD.—Ager (provincia de Lérida).

PISO.—Numulítico medio.

EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS.—Lám. VIII, fig. 8. Ejemplar tipo, tamaño natural.—Lám. VIII, fig. 9. Var. *crebiornata*, tamaño natural.

**Potamides Montsecanus**, Vidal, 1897.

Lám. IX, figs. 18, 19 y 20.

OBSERVACIONES.—Considero bien justificado que el Sr. Vidal haya desde años atrás considerado nueva la especie que me ocupa, dándole el nombre que antecede, aunque hasta ahora no haya publicado su descripción. Se distingue de los otros *Tympanotomus* por el dimorfismo de su ornamentación, compuesta de tres líneas iguales de granulaciones sobre las primeras vueltas, mientras que las últimas llevan un cordón muy saliente por encima de la sutura, y otros dos cordones lisos más finos.

Se puede comparar esta especie con el *Cerithium spectrum*, Oppenh., del Eoceno de Monte Pulli; pero la especie vicentina tiene una forma más gruesa y más cónica, mientras que la de los Pirineos es conoidal, y además parece que aquélla conserva sus filetes granulados en todas las edades.

LOCALIDAD.—Vilanova de Meyá (provincia de Lérida).

PISO.—Numulítico medio.

EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS.—Lám. IX, figs. 18, 19 y 20. Tres ejemplares en tamaño natural.

**Potamides Vidali, Cossm., 1897.**

Lám. VIII, figs. 28, 29, 30 y 31; lám. X, figs. 11 y 12.

Tamaño pequeño; forma cónica; espira aguda; 13 ó 14 vueltas muy convexas, cuya altura iguala á los  $\frac{2}{3}$  del ancho, separadas por suturas lineales, muy profundas, y adornadas de cuatro filetes espirales equidistantes y cruzados por costillitas curvas que dan lugar á granulaciones en la intersección con ellos. Varices muy salientes aparecen diseminadas con irregularidad por toda la superficie. Última vuelta un poco menor que el  $\frac{1}{5}$  de la longitud total, con una quilla ó filete en la periferia de la base que aparece lisa y excavada. Abertura corta, terminada por delante en un canal poco desarrollado.

**DIMENSIONES.**—Longitud, 16 milímetros; diámetro, 5  $\frac{1}{2}$  milímetros.

**RELACIONES Y DIFERENCIAS.**—Esta especie, de la sección *Trechostoma*, es muy afine con la *T. Douvillei*, Vasseur, del Eoceno de las cercanías de Nantes; no obstante, se diferencia por los detalles de su ornamentación. En la especie del Loire inferior, las costillitas predominan sobre los filetes, que son menos granulados. Hay, pues, según mi modo de ver, motivo bastante para admitir que son dos especies distintas. En cuanto al *P. scalaroides*, Desh., tiene la concha mucho más hinchada y menos varicosa que el *P. Vidali*.

**LOCALIDAD.**—Puigcercós (provincia de Lérida).

**PISO.**—Numulítico inferior.

**EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS.**—Lám. VIII, figs. 28, 29, 30 y 31. Cuatro ejemplares en tamaño natural.—Lám. X, figs. 11 y 12. Vista de los dos citados ejemplares 28 y 29, aumentados tres veces.

**Potamides imbricatarius, Cossm., 1897.**

Lám. VIII, figs. 25, 26 y 27; lám. X, figs. 14 y 15.

Tamaño bastante pequeño; forma cónica, apuntada; espira larga y aguda; tiene por lo menos 25 vueltas estrechas, cuya altura no alcanza las  $\frac{2}{5}$  del ancho, apenas convexas, é imbricadas por delante, separadas por suturas poco profundas y adornadas de pequeñas costillas rectas, en las cuales el cruzamiento de tres filetes espirales ori-

gina dientecillos oblongos y cortantes; el filete superior es más saliente que los otros y esto hace que las vueltas aparezcan enchufadas unas en otras. Última vuelta muy corta, angulosa en la periferia de la base; abertura más ancha que alta; canal muy corto.

**DIMENSIONES.**—Longitud probable, 33 milímetros; diámetro, 7 milímetros.

**RELACIONES Y DIFERENCIAS.**—En la sección paleontológica del trabajo de M. Carez, referente á los terrenos terciarios del Norte de España, se menciona un *Cerithium rodense* algo parecido al que acabo de describir; pero además de ser un fragmento apenas reconocible el figurado en fototipia por M. Carez, indica éste en su descripción que tiene cuatro cordones espirales, ó mejor, cuatro líneas de granulaciones, mientras que el *P. imbricatarius* no posee sino tres series de dientecillos confluentes. Nada parecido á la especie en cuestión se ha encontrado así en la cuenca de París como en el Vicentin. El *P. cristatus*, Lamk., es mucho menos alargado y no tiene las vueltas enchufadas.

**LOCALIDAD.**—Puigcercós (provincia de Lérida).

**PISO.**—Numulítico inferior.

**EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS.**—Lám. VIII, figs. 25, 26 y 27. Tres ejemplares en tamaño natural.—Lám. X, figs. 14 y 15. Dos ejemplares aumentados tres veces.

**Potamides hypermeces, Cossm., 1897.**

Lám. IX, figs. 21, 22 y 23.

Tamaño mediano; forma muy estrecha y alargada; vueltas un poco excavadas, cuya altura alcanza los  $\frac{3}{4}$  del ancho, separadas por una sutura lineal comprendida entre dos cordones filiformes. Por encima de ésta corre un pequeño chaflán adornado con una línea de tubérculos no confluentes, redondos ó poco angulosos en el medio; entre estos tubérculos y la sutura superior, hay dos filetes espirales simples ó apenas rugosos por su encuentro con algunas líneas de crecimiento. Base de la última vuelta redondeada, y con surcos concéntricos, separados por zonas planas.

**DIMENSIONES.**—Longitud probable, 50 milímetros; diámetro, 10 milímetros.

**RELACIONES Y DIFERENCIAS.**—Esta especie no puede confundirse con

la *P. Orengæ*, Vidal, que es menos estrecha y menos cilíndrica, y cuya ornamentación es algo diferente; no tiene los tubérculos cortantes de esta última especie, y sus filetes espirales no son granulados. Por otra parte, cada una de estas dos formas caracteriza un nivel bien diferente, siendo el *P. hypermeces* mucho más antiguo.

LOCALIDAD.—Puigcercós (provincia de Lérida).

Piso.—Numulítico inferior.

EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS.—Lám. IX, figs. 21, 22 y 25. Tres ejemplares en tamaño natural.

### *Potamides Orengæ*, Vidal, 1897.

Lám. IX, figs. 15, 16 y 17.

OBSERVACIONES.—Esta especie, que hace muchos años figura con este nombre en las colecciones sin que su autor haya dado la descripción, se reconoce en una línea de tubérculos cortantes y confluentes, situada por encima de la sutura, que está indicada por un filete liso, y en los cordones finamente granulados y separados que adornan cada vuelta de espira. Por esta ornamentación, y por su forma mucho más estrecha que la generalidad de los *Tympanostomus* de la cuenca de París, presenta un aspecto particular que justifica la creación de una especie nueva.

LOCALIDAD.—Vilanova de Meyá (provincia de Lérida).

Piso.—Numulítico medio.

EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS.—Lám. IX, figs. 15, 16 y 17. Tres ejemplares en tamaño natural.

### *Cyprædia elegans*, Defr.

Cossm., *Catal. Eoc.*, IV, pág. 106.—1889.

OBSERVACIONES.—No puedo referir sino á esta especie el ejemplar bastante tosco y algo deformado que tengo á la vista. Su superficie está adornada de unos 20 cordones espirales, entre los cuales se intercalan filetes una mitad más estrechos que ellos, y que son cruzados, como asimismo éstos, por pliegues de crecimiento regularmente separados. La espiral es invisible en el fondo de una pequeña depresión existente en el vértice de la concha; la extremidad ante-

rior de la abertura está débilmente canaliculada y apenas escotada. No se notan trazas de engrosamiento en el labro.

LOCALIDAD.—San Llorens dels Piteus (provincia de Lérida).

Piso.—Numulítico medio.

### *Cypræovula funiculifera*, Cossm., 1897.

Lám. IX, figs. 1 y 2.

Tamaño bastante grande; forma globosa un poco atenuada en el lado anterior; espira invisible; la última vuelta constituye toda la parte exterior de la concha, la cual aparece cubierta de cerca de 50 cordones espirales, regulares, más apretados por delante y que se prolongan sobre el borde columelar. Abertura estrecha y arqueada, sobre todo por atrás; labro con el borde engrosado por fuera, y dentellado; canal anterior truncado y escotado en arco de círculo.

DIMENSIONES.—Altura, 37 milímetros; diámetro central, 25 milímetros.

RELACIONES Y DIFERENCIAS.—No conozco en el Eoceno ninguna especie que pueda equipararse á ésta. La *Cypræa Proserpinæ*, Bayan, cuya talla alcanza, no tiene cordones en la superficie dorsal, ni es tan globosa, y además tiene el canal menos truncado. La *Cypræa Cailiaudi*, Vasseur, del Loire inferior, tiene una forma más alargada, el canal más atenuado, y el labro sobresale mucho más del vértice de la espira. En cuanto á la *C. sulcosa*, Lanik., de las cercanías de París, además de que su talla es menor y su forma más estrecha, sus cordones son en doble número y más apretados y desiguales, y forman cada dos de ellos sobre el borde columelar arrugas, de las que no percibo la menor traza en ninguno de los cinco ejemplares de nuestra nueva especie.

LOCALIDAD.—San Llorens dels Piteus (Lérida), Amer (Gerona).

Piso.—Numulítico medio.

EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS.—Lám. IX, figs. 1 y 2. Dos ejemplares de tamaño natural.

**Morio diadema, Desh.**

Lám. VII, figs. 11 y 12.

Cossm., *Catal. Eoc.*, pág. 413.—1889.

OBSERVACIONES.—El único ejemplar recogido está en muy mal estado de conservación y muy deformado. No lleva más de tres líneas espirales de tubérculos, de las cuales la inferior es muy espinosa; yo creo que más bien debe referirse á la *M. diadema* que á la *M. dos*, puesto que esta última lleva cinco series de tubérculos. Al contrario, los ejemplares del Numulítico de Biarritz, figurados por Tonnauer en 1873, se parecen más bien á la *M. singularis*.

LOCALIDAD.—San Llorens dels Piteus (provincia de Lérida).

PISO.—Numulítico medio.

EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS.—Lám. VII, figs. 11 y 12. Individuo visto en dos posiciones distintas, tamaño natural.

**Pirula Spinellii, Menegh.**

Lám. VII, fig. 10.

1880.—*Ficula pannus*, de Greg.; *San Giov. Har.*, pág. 106, lám. V, fig. 5.  
1895.—*Ficula Spinellii*, Mgh. (in Vinassa de Regny); *Syn. Alpi Venete*, página 267, lám. III, fig. 9.

OBSERVACIONES.—De los dos ejemplares recogidos, ambos al estado de fragmentos deformados, ninguno parece referirse exactamente á la *P. Pannus*, Desh. El menos incompleto responde bastante bien á la descripción que M. Vinassa de Regny ha dado recientemente de la *Pirula Spinellii*, Menegh. (*in lit.*), que difiere de la especie de París por su espira más deprimida, y por la ausencia de un cordoncito intermedio entre los cordones principales. En cuanto al otro ejemplar, que lleva por el contrario filetes intercalados, es posible que corresponda á la *P. Pannus*; pero por su mal estado de conservación, que le hace casi indeterminable, no lo puedo afirmar, si bien se observa que su ornamentación es más grosera que la de los individuos de la cuenca de París.

LOCALIDAD.—San Llorens dels Piteus (provincia de Lérida).

PISO.—Numulítico medio.

EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS.—Lám. VII, fig. 10. Ejemplar de tamaño natural.

**Volutolyria musicalis, Lamk.**

Lám. VII, figs. 6 y 7.

Cossm., *Catal. Eoc.*, IV, pág. 200.

OBSERVACIONES.—A esta especie, mejor que á la *V. mitrata*, pueden referirse los ejemplares del Pirineo de Lérida. Su superficie, en efecto, no parece adornada como la de esa última; además, su espira es bastante corta. Desgraciadamente, el estado defectuoso de conservación en que se hallan no permite comprobar la disposición de los pliegues columelares.

LOCALIDAD.—Santa María de Meyá (provincia de Lérida).

PISO.—Numulítico medio.

EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS.—Lám. VII, figs. 6 y 7. Dos ejemplares en dos posiciones distintas, tamaño natural.

**Lyria cf. harpula, Lamk.**

Lám. X, fig. 16.

Cossm., *Catal. Eoc.*, IV, pág. 202.

OBSERVACIONES.—Dos fragmentos, ninguno de los cuales lleva los pliegues columelares, presentan el aspecto exterior de la especie de la cuenca de París. Las costillas axiles son un poco más rectas y determinan dientecillos salientes sobre las suturas.

El embrión, globuloso, liso y de núcleo obtuso, forma un botón desproporcionado en la extremidad de la espira; de suerte que no es dudoso que dichos fragmentos corresponden al género *Lyria*.

No se les puede confundir con la *L. Coroni*, Morlet, porque esta última tiene las costillas replegadas hacia la sutura y las vueltas más convexas. Por último, las costillas en estos dos ejemplares son delgadas y difieren completamente de las de la *Lyria Branderi*, Desh., del



Eoceno superior de las cercanías de París que las tiene más gruesas.

LOCALIDAD.—Ager (provincia de Lérida).

PISO.—Numulítico medio.

EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS.—Lám. X, fig. 16. Ejemplar aumentado tres veces.

### *Olivella nitidula*, Desh.

Lám. VIII, figs. 17 y 18.

Cossm., *Catal. Eoc.*, IV, pág. 246.—1889.

OBSERVACIONES.—El ejemplar figurado presenta la más completa semejanza con los de esta especie encontrados en la caliza basta parisiense. Tiene el mismo porte y la espira alargada del mismo modo, con un borde sutural también estrecho. No se distinguen con claridad suficiente los pliegues de la columnilla para afirmar su identidad con la *O. nitidula*; en cuanto al limbo de la superficie dorsal, parece tener igual anchura, y está dividido en dos zonas casi iguales por un surco poco profundo.

LOCALIDAD.—Santa María de Meyá (provincia de Lérida).

PISO.—Numulítico medio.

EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS.—Lám. VIII, figs. 17 y 18. Dos ejemplares en tamaño natural.

### *Cordieria pyrenaica*P, Rouault.

Lám. X, fig. 19.

1849.—*Descr. fos. eoc. Pau*, pág. 32, lám. XVII, fig. 4.

OBSERVACIONES.—No habiendo conseguido descubrir la columnilla del ejemplar de que se trata, me ha sido imposible comprobar si lleva ó no los pliegues característicos de la especie de Biarritz. Sin embargo, me parece que la concha tiene el mismo porte que el tipo figurado por Rouault. Su ornamentación, aunque bastante tosca, se parece mucho á la de esa especie. Consiste en gruesas costillas nodulosas, cruzadas por filetes espirales y que no llegan hasta la sutura, la cual está acompañada de un borde saliente. El canal parece largo

y estrecho; pero como el labro se halla un poco mutilado, esto modifica el aspecto de la extremidad anterior de la columnilla. Por otra parte, el ejemplar en cuestión es muy pequeño (apenas 10 milímetros de longitud), lo cual contribuye á aumentar la dificultad é incertidumbre de su determinación.

LOCALIDAD.—Ager (provincia de Lérida).

PISO.—Numulítico medio.

EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS.—Lám. X, fig. 19. Ejemplar aumentado tres veces.

### *Raphitoma* cf. *subatenuata*, D'Orb.

Lám. VIII, figs. 36 y 37; lám. X, figs. 17 y 18.

Cossm., *Catal. Eoc.*, IX, pág. 289, lám. X, fig. 44.

OBSERVACIONES.—El menos incompleto de los ejemplares que refiero á esta especie ha conservado las siete primeras vueltas de espira. Dichas vueltas son convexas, no angulosas, y llevan pequeñas costillas salientes, poco oblicuas, ligeramente sinuosas por encima de la sutura inferior, y que están cruzadas por siete filetes espirales poco marcados, un poco más apretados por atrás que por delante. Esta descripción conviene bastante bien con los caracteres atribuidos á la especie del Eoceno inferior de las cercanías de París. Así, pues, en tanto que no se recojan ejemplares más perfectos que permitan medir la relación entre la altura de la última vuelta y la longitud total, creo que se puede admitir provisionalmente que los encontrados en la provincia de Lérida son de *R. subatenuata*.

LOCALIDAD.—Puigcercós (provincia de Lérida).

PISO.—Numulítico inferior.

EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS.—Lám. VIII, figs. 36 y 37. Dos ejemplares en tamaño natural.—Lám. X, figs. 17 y 18. Los mismos aumentados tres veces.

### *Tornatellæ* cf. *simulata*, Sol.

Lám. VIII, figs. 40 y 41.

1763.—*Bulla simulata*, Sol., in *Brand Foss. haut.*, pág. 29, fig. 64, lám. IV.

OBSERVACIONES.—Atendido el estado defectuoso de conservación de los dos ejemplares no considero prudente separarlos de la especie de

Solander, á la cual se parecen más que á la *T. Castellanensis*, del numulítico de los Alpes Bajos. Los surcos espirales son apretados y regulares. Se distinguen bien los dos pliegues columelares en el ejemplar que está incompleto. El otro tiene enteramente el mismo porte que acusa la figura de la obra de Brander. Por lo demás, sabido es que esta especie tiene una distribución geográfica muy amplia. No debe, pues, extrañarnos que se encuentre en el numulítico de los Pirineos.

LOCALIDAD.—San Llorens dels Piteus (provincia de Lérida).

Piso.—Numulítico medio.

EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS.—Lám. VIII, figs. 40 y 41. Dos ejemplares de tamaño natural.

**Scaphander sp.**

Lám. VIII, fig. 46.

OBSERVACIONES.—El ejemplar de que se trata, y que se halla al estado de molde interno, no creo pueda ser referido á la *S. Fortisi*, Bayan, de Roncá. En efecto, no ofrece el estrechamiento posterior que caracteriza á la especie del Vicentino. Por otra parte, su concha parece ser demasiado estrecha y demasiado alargada para que se pueda confundir con el *S. parisiensis*, del Eoceno superior de Cuise. Si se le compara con el *S. conicus*, Desh., de la caliza hasta parisiense, se nota que es menos oval, más cilíndrico, y desde este punto de vista, se aproxima, por su aspecto exterior, al *S. Cauveti*, De Raine; pero difiere por la forma de la columnilla que es mucho más corta y más rápidamente atenuada por delante. Sin embargo, en el estado de conservación que presenta no es posible apreciar bien sus caracteres para proponer darle un nombre nuevo.

LOCALIDAD.—San Llorens dels Piteus (provincia de Lérida).

Piso.—Numulítico medio.

EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS.—Lám. VIII, fig. 46. Ejemplar en tamaño natural.

INDICE

|                                                    | Páginas. | Lám.       | Figuras.               |
|----------------------------------------------------|----------|------------|------------------------|
| Corbula Vidali, <i>Cossm.</i> .....                | 4        | VI<br>VIII | 40, 44<br>39           |
| Pholadomya Puschi, <i>Goldf.</i> .....             | 2        | VI<br>VIII | 3, 4, 5<br>42, 43      |
| Lucina preorbicularis, <i>Tournouer</i> .....      | 3        | X          | 2                      |
| Venericardia junctinoda, <i>Cossm.</i> .....       | 4        | VI         | 12, 13, 14             |
| Arcoperna vicina, <i>Cossm.</i> .....              | 4        | VII<br>X   | 8<br>5                 |
| Lithodomus cordatus, <i>Lamk.</i> .....            | 5        | VIII<br>X  | 44<br>4                |
| Limatula chonioides, <i>Cossm.</i> .....           | 6        | VII<br>X   | 9<br>3                 |
| Lima Catalauniæ, <i>Cossm.</i> .....               | 6        | VI<br>VII  | 1, 2<br>4, 2           |
| Spondylus cf. planicostatus, <i>D'Arch.</i> .....  | 7        | VII        | 3, 4, 5                |
| Ostræa Vidali, <i>Cossm.</i> .....                 | 8        | VI         | 6, 7, 8, 9             |
| Trochus cf. Grecoi, <i>Vinassa de Regny.</i> ..... | 9        | VIII<br>X  | 38<br>4                |
| Dialopsis semistriata, <i>Desh.</i> .....          | 9        | X          | 6, 7                   |
| Ampullina Vidali, <i>Cossm.</i> .....              | 10       | VIII       | 23, 24                 |
| Melania Almeræ, <i>Vidal.</i> .....                | 11       | IX         | 3, 4, 5, 6             |
| — Vidali, <i>Cossm.</i> .....                      | 11       | VIII<br>X  | 32, 33, 34, 35<br>8, 9 |
| Melanopsis cf. Vicentina, <i>Oppenh.</i> .....     | 12       | VIII       | 21, 22                 |
| Turritella ataciana, <i>D'Orb.</i> .....           | 13       | IX         | 7, 8                   |
| — figolina, <i>Carez.</i> .....                    | 13       | IX         | 9, 10                  |
| — rodensis, <i>Carez.</i> .....                    | 14       | IX         | 11, 12                 |
| — vinculata, <i>Zittel.</i> .....                  | 15       | IX         | 13, 14                 |
| Mesalia Duvali, <i>A. Rouault.</i> .....           | 15       | VIII       | 19, 20                 |
| — fasciata, <i>Lamk.</i> .....                     | 16       | VIII       | 10, 11                 |
| Cerithium pseudotiara, <i>Cossm.</i> .....         | 16       | VIII       | 12, 13, 14             |
| Bezançonina pyrenaica, <i>Cossm.</i> .....         | 17       | VIII       | 15, 16                 |
| Bittium semigranulosum, <i>Lamk.</i> .....         | 18       | X          | 10                     |
| Triforis cf. inversus, <i>Lamk.</i> .....          | 18       | —          | —                      |
| — conoidalis, <i>A. Rouault.</i> .....             | 18       | VIII<br>X  | 15<br>13               |
| Batillaria Puigcercoensis, <i>Cossm.</i> .....     | 19       | VIII       | 1, 2, 3, 4             |
| Potamides inæquirugatus, <i>Cossm.</i> .....       | 20       | VIII       | 5, 6, 7                |
| — Palensis, <i>A. Rouault.</i> .....               | 20       | VIII       | 8                      |
| — — — var. crebrior-nata, <i>Cossm.</i> .....      | 20       | VIII       | 9                      |

|                                                        | Páginas. | Lám. | Figuras.       |
|--------------------------------------------------------|----------|------|----------------|
| Potamides Montsecanus, <i>Vidal</i> .....              | 21       | IX   | 48, 49, 20     |
| — <i>Vidali</i> , <i>Cossm.</i> .....                  | 22       | VIII | 28, 29, 30, 31 |
|                                                        |          | X    | 44, 42         |
| — <i>imbricarius</i> , <i>Cossm.</i> .....             | 22       | VIII | 25, 26, 27     |
|                                                        |          | X    | 44, 45         |
| — <i>hypermeceus</i> , <i>Cossm.</i> .....             | 23       | IX   | 21, 22, 23     |
| — <i>Orengæ</i> , <i>Vidal</i> .....                   | 24       | IX   | 15, 16, 17     |
| <i>Cyprædia elegans</i> , <i>DeFr.</i> .....           | 24       | —    | —              |
| <i>Cypræovula funiculigera</i> , <i>Cossm.</i> .....   | 25       | IX   | 1, 2           |
| <i>Morio diadema</i> , <i>Desh.</i> .....              | 26       | VII  | 44, 42         |
| <i>Pirula Spinelli</i> , <i>Menegh.</i> .....          | 26       | VII  | 40             |
| <i>Volutolyria musicalis</i> , <i>Lamk.</i> .....      | 27       | VII  | 6, 7           |
| <i>Lyria cf. harpula</i> , <i>Lamk.</i> .....          | 27       | X    | 46             |
| <i>Olivella nitidula</i> , <i>Desh.</i> .....          | 28       | VIII | 47, 48         |
| <i>Cordieria Pyrenaica?</i> , <i>Rouault.</i> .....    | 28       | X    | 49             |
| <i>Raphitoma cf. subatenuata</i> , <i>D'Orb.</i> ..... | 29       | VIII | 36, 37         |
|                                                        |          | X    | 47, 48         |
| <i>Tornatellæa cf. simulata</i> , <i>Sol.</i> .....    | 29       | VIII | 40, 44         |
| <i>Scaphander</i> sp.....                              | 30       | VIII | 46             |

## DESCRIPCIÓN

DE

## ALGUNOS CEFALÓPODOS TRIÁSICOS

ENCONTRADOS EN ESPAÑA

Hace algunos años el sabio paleontólogo de Viena Dr. Edmond Mojsisovics dió á luz un extenso trabajo acerca de los cefalópodos fósiles encontrados en los terrenos triásicos de la cuenca del Mediterráneo, el cual trabajo forma parte de las publicaciones periódicas <sup>(1)</sup> del Instituto geológico de Viena. Entre las numerosas especies fósiles correspondientes á dicho orden que en él aparecen descritas y figuradas, hay cuatro procedentes de Mora de Ebro, en la provincia de Tarragona, cuyos ejemplares originales fueron recogidos por M. du Verneuil en una de las excursiones que este distinguido geólogo hizo por nuestro país, y han venido conservándose en el Museo de la Escuela de Minas de París.

La habitual escasez de restos fósiles de todo género que se echa de ver en los sedimentos triásicos de nuestra Península, y que contrasta notoriamente con su abundancia en yacimientos sincrónicos de algunas localidades extranjeras, hace que siempre ofrezcan especial interés para la paleontología española cuantos datos de igual naturaleza puedan aportarse á la misma referentes á las formaciones de esa edad. Tal es el motivo porque el señor Director de la Comisión del Mapa geológico de España ha creído oportuno dar á conocer las refe-

(1) *Abhandlungen der kaiserlich-königlichen geologischen Reichsanstalt*, tomo X: Viena, 1882.

ridas especies en el presente número del *Boletín*; y al efecto, á continuación se inserta la reseña descriptiva de las mismas que he redactado cumpliendo sus órdenes, y teniendo á la vista el trabajo de Mojsisovics. Las figuras correspondientes, las cuales tienen cabida en las láminas XI y XII adjuntas, son reproducción de las que aparecen en la publicación de Viena, y que, según en la misma se hace constar, han sido copiadas en escala natural de los ejemplares originales.

Estos ejemplares, consistentes casi todos en vaciados, y convertidos en carbonato cálcico, fueron encontrados, ya en una marga de color agrisado, ya en una caliza oscura, ya indistintamente en una y otra roca. Aun cuando no se conoce exactamente el nivel geológico á que su yacimiento pudiera referirse dentro del grupo superior del trias, hace sin embargo observar Mojsisovics que debe corresponder próximamente á la zona del *Trachyceras Reitzi*, una de las que constituyen dicho grupo, el cual, efectivamente, tiene gran desarrollo superficial en la referida localidad.

Ya antes de ahora eran conocidas en España, y aun han sido mencionadas en publicaciones españolas, las especies cuya descripción sirve de motivo á la presente nota. El Ingeniero Sr. Mallada citó en su *Sinopsis paleontológica* <sup>(1)</sup> dos de ellas, hasta entonces inéditas, y expuso sus caracteres principales, según constaban en unos apuntes manuscritos de M. du Verneuil. Posteriormente, el mismo Sr. Mallada, durante sus estudios geológicos en la provincia de Tarragona, ha encontrado, á más de otras varias, todas las especies triásicas descubiertas por el naturalista francés, y en la *Reseña geológica* de dicha provincia <sup>(2)</sup> consigna igualmente sus caracteres diferenciales. Con todo, creo muy dignos de ser conocidos los datos relativos á dichas especies que aparecen en el trabajo de Mojsisovics, así por los detalles que encierran como por las figuras que los ilustran.

#### P. PALACIOS.

(1) *Boletín* de la Com. del Mapa geol. de España, tomo VII, 1880, página 243.

(2) *Idem* id., tomo XVI, 1890, pág. 76.

### *Trachyceras Vilanovæ* (d'Archiac <sup>(1)</sup>) E. v. M.

Lám. XI, figs. 1, 2, 3 y 4 b, y lám. XII, fig. 4 a.

- SINONIMIA. 1860.—*Ceratites Vilanovæ*, d'Archiac; *Histoire des progrès de la Géologie*, tomo VIII, pág. 260.
- 1869.—*Ammonites* aff. *furcatus* (Munster), Neumayr., *Versteinerungen, der spanischen Trias in der Verneuil'schen Sammlung, Verhandlungen der K. K. geol. Reichsanstalt*, pág. 349.
- 1880.—*Ceratites Vilanovæ*, Vern.; Mallada, *Sinopsis de los fósiles encontrados en España*, *Boletín* de la Com. del Mapa geol. de España, tomo VII, pág. 243.
- 1884.—*Trachyceras Vilanovæ*, E. v. Mojsisovics; *Ueber die Cephalopoden-Fauna des Trias-Schichten von Mora d'Ebro in Spanien. Verhandl. d. K. K. geol. Reichsanstalt*, pág. 405.

DESCRIPCIÓN.—Las vueltas de espira, que son anchas, relativamente gruesas y muy envolventes, y que además están adornadas con profusión de costillas, espinas y tubérculos, circunscriben un ombligo algo más abierto de lo que suele ser habitual en las otras especies del mismo género. En cada vuelta la abertura umbilical presenta su anchura máxima, no en el borde externo, sino en la sutura de unión con la vuelta anterior. Débese esto á que, de igual

(1) Hace constar Mojsisovics que la sucinta descripción de esta especie, dada por M. d'Archiac, no guarda entera conformidad con la que él hace de la misma, ni conviene tampoco á la forma que él también ha descrito con el nombre de *Trachyceras hispanicum*. D'Archiac, en efecto, atribuye á dicha especie cinco series espirales de espinas y tubérculos, á más de la que corresponde á la región sifonal. Según esto, el número total de esas series espirales debería ser de seis. Pero advierte Mojsisovics que en la colección de M. du Verneuil no existe ejemplar alguno, aun entre los mayores y mejor conservados, que ofrezca más de cinco de las referidas series, y supone que al consignarse aquella cifra debió sin duda haberse cometido una equivocación.

modo que en otras formas de *Trachyceras*, por ejemplo la del *T. Archelaus*, la pared lateral de dicha abertura retrocede á partir del borde umbilical con pendiente invertida hacia la mencionada sutura.

El *Trachyceras Vilanovæ* ofrece una ornamentación muy característica que permite distinguirlo fácilmente de otras especies, tales como el *T. Curionii* y el *T. Gredleri*, que se le parecen mucho. El borde umbilical está adornado de tubérculos bastante gruesos, cuyo número suele ser de 12 en cada vuelta, y que avanzan algo hacia el interior de la cavidad. De cada uno de esos tubérculos nace una de las costillas principales, y muy rara vez dos, en cuyo último caso el tubérculo respectivo engruesa notoriamente respecto de los otros. Estas costillas son ligeramente arqueadas en figura de hoz, y continúan sin interrupción hasta el surco, que en ésta, como en todas las especies de *Trachyceras*, se extiende por la línea media de la región sifonal.

A poco más del tercio de su longitud, medido desde el ombligo, cada costilla presenta un pequeño realce, de forma más ó menos puntiaguda, dando así origen en las dos caras de cada vuelta á la primera serie espiral de espinas. A poca distancia de esta serie aparece otra, formada de igual modo, y algo más adelante una tercera con las espinas más salientes, y que se destaca á lo largo del margen de la región sifonal. Finalmente, no lejos de la tercera serie, junto al borde del surco antes mencionado, se halla la cuarta y última, que en los individuos jóvenes está situada sobre el borde mismo de dicho surco, pero que con la edad se separa algo de él, marcándose sin embargo claramente la prolongación del relieve de las costillas en el espacio intermedio. Hay, pues, en cada una de las mitades simétricas de las vueltas de espira cuatro series de espinas: una sifonal, otra marginal y dos laterales, á más de la de los tubérculos del ombligo.

El número de costillas que pueden contarse en cada vuelta á la largo de la región sifonal es mucho mayor que el de las que tienen origen en el ombligo; lo cual se debe, tanto á la bifurcación de algunas de las principales, como á la intercalación de otras secundarias. La aparición de esas nuevas costillas tiene lugar generalmente en la línea de la primera serie lateral de espinas, y con menor frecuencia en la de la segunda. Las costillas accesorias y secundarias son también de forma arqueada, y según aparecen indicar las figuras que acompañan al texto alemán, en ellas se manifiestan asimismo realces puntiagudos, al menos los correspondientes á la

segunda serie lateral y á la marginal. En los ejemplares adultos es fácil distinguir á primera vista las costillas principales de las otras, por el menor grueso que éstas ofrecen en el espacio comprendido desde su nacimiento hasta el margen de la región sifonal.

El envolvimiento de cada una de las vueltas de espira por la vuelta siguiente, alcanza hasta la primera serie lateral de espinas, ó sea hasta la más próxima á la serie de tubérculos umbilicales. Así al menos se observa en los ejemplares que no han sido deformados por presión.

Entre los ejemplares recogidos por M. du Verneuil hay un fragmento (Véase la fig. 2 a, b, lám. XI) correspondiente á la última cámara de un individuo de esta especie, en el cual se echa de ver que tanto las espinas de las series laterales como las de la marginal parecen irse borrando gradualmente con la edad á partir de una cierta fase de la vida del molusco. Mojsisovics hace notar, á propósito de él, que no disponiéndose de otros ejemplares que ofrezcan igual carácter, no es posible comprobar si éste obedece á una monstruosidad ó á un caso patológico de algún individuo adulto, ó si acusa realmente una variedad estable y definida.

Según hace constar también el referido Mojsisovics, en ninguno de los ejemplares de esta especie que ha examinado aparecen descubiertas por completo las líneas suturales de las cámaras, lo cual impide estudiar detalladamente su configuración. Ha logrado, sin embargo, reconocer que difieren algo del tipo general de las de los demás cerasitidos. La loba externa es al parecer muy corta, mientras que la primera de las laterales se hace notar por su gran altura. La segunda de éstas es también corta, como la externa, y se halla situada muy hacia adelante. Una loba auxiliar se señala en la parte exterior del borde umbilical. La silla externa es corta y estrecha, con forma de lengüeta; la primera lateral es por el contrario muy ancha, larga y redonda en su extremo.

**DIMENSIONES.**—Diámetro de la concha, 80 mm. Ancho de la última vuelta, 59 mm. Grueso de la misma, 50 mm. Anchura del ombligo, 24 mm.

**OBSERVACIONES.**—De los 15 ejemplares de esta especie, todos procedentes de Mora de Ebro, que se conservaban en la colección de M. du Verneuil, varios de ellos fueron encontrados dentro de unos nódulos calizos, envueltos en las margas agrisadas de esa localidad, y los demás se hallaron sueltos en el mismo yacimiento, siendo de advertir

que en este último caso la mayoría parecen haber sido deformados por presión.

EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS. Láms. XI y XII.—Fig. 1. *a.* Vaciado de un trozo que comprende la última cámara, visto de lado.—*b.* El mismo visto por la región sifonal.—Fig. 2. *a.* Vaciado de la última cámara, visto lateralmente, en el cual aparece señalada la línea sutural de ésta, y puede además apreciarse cómo las espinas de la serie marginal y de las laterales se atenúan gradualmente hasta anularse por completo.—*b.* El mismo visto por la región sifonal.—Fig. 3. *a.* Vaciado, visto lateralmente, de un individuo de gran tamaño, en el cual se conserva parte de la última cámara, y aparecen bien señaladas las dos últimas líneas suturales.—*b.* El mismo visto por la región sifonal.—Fig. 4. *a.* Vaciado, visto lateralmente, que ha conservado también parte de la última cámara con la línea sutural respectiva.—*b.* El mismo visto por la región sifonal.

### *Trachyceras hispanicum*, E. v. Mojsisovics.

Lám. XI, fig. 5 *a, b.*

SINONIMIA. 1868.—*Ceratites binodosus*, Neumayr; *Versteinerungen der spanischen Trias in der Verneuil'schen Sammlung. Verhandl. der K. K. geol. Reichsanstalt*, pág. 349.

1884.—*Trachyceras hispanicum*, E. v. Mojsisovics; *Ueber die Cephalopoden-Fauna der Trias-Schichten von Mora d'Ebro in Spanien. Verhandl. d. K. K. geol. Reichsanstalts*, pág. 405.

En los ejemplares de esta especie el ombligo se halla rodeado de una serie de tubérculos relativamente gruesos, altos y más ó menos agudos, que se destacan á modo de espinas perpendiculares á la superficie de la concha. Las costillas principales que de estos tubérculos nacen, generalmente apareadas, avanzan en dirección casi rectilínea hasta la región sifonal, adornadas también á trechos de otros tubérculos más pequeños. Estos nuevos tubérculos determinan tres series laterales en espiral, de las cuales la primera, ó sea la próxima á la umbilical, es la que más resalta. Próxima á la tercera serie lateral, se sucede á lo largo del borde del surco sifonal una nueva serie

que debe considerarse como la marginal, y cuyos tubérculos, espaciados con gran regularidad, dan una forma dentada al contorno exterior de cada vuelta. Las costillas principales se bifurcan en su mayor parte, y esta bifurcación tiene lugar en unas á partir de la primera serie de tubérculos laterales, y en otras á partir de la tercera.

Según hace ver el ejemplar representado en la figura 5, el número de tubérculos marginales, correspondientes á otras tantas costillas entre principales y accesorias, es en la última vuelta de 42, mientras que el de los umbilicales no pasa de 12.

Una circunstancia muy digna de notarse es que las espinas marginales de un lado del surco sifonal no se corresponden simétricamente con las del otro.

Las vueltas de espira alcanzan su grosor máximo en la línea de la primera serie de espinas laterales. Desde esa línea la superficie de la concha declina con bastante uniformidad por una parte hacia el borde umbilical, y por otra hacia el margen sifonal.

Aunque, según parece, los ejemplares de esta especie estudiados por Mojsisovics tampoco presentan descubiertas del todo las líneas suturales de las cámaras, han podido sin embargo reconocerse las dos lomas laterales, de las que la primera muestra en su arranque dos pequeñas apófisis, y la segunda termina en forma de lanceta. Junto al borde umbilical se percibe una sola loma auxiliar. Las sillitas son anchas y de contorno entero.

El *Trachyceras hispanicum* se diferencia del *T. Vilanovæ* por sus vueltas de espira relativamente más anchas y comprimidas, por su región sifonal más aguda y por tener más prominentes los bordes de uno y otro lado del surco sifonal. Además, la última serie de espinas, ó sea la contigua á este surco, debe considerarse como marginal en el *T. hispanicum*, mientras que la penúltima, que en la misma especie se halla situada lateralmente, es la marginal en el *T. Vilanovæ*.

DIMENSIONES.—Diámetro total, 50 mm. Ancho de la última vuelta, 14,50 mm. Grueso de la misma, 8 mm. Ancho del ombligo, 6 mm.

OBSERVACIONES.—El número de ejemplares de esta especie, conservados en la colección de M. du Verneuil, es de 11, y todos ellos fueron recogidos en las margas agrisadas de Mora de Ebro.

EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS. Lám. XI.—Fig. 5 *a.* Vaciado de un ejemplar de esta especie visto de lado.—*b.* El mismo visto por la región sifonal.

**Trachyceras ibericum, E. v. Mojsisovics.**

SINONIMIA. 1884.—*Trachyceras ibericum*, E. v. Mojsisovics. *Ueber die Cephalopoden-Fauna der Trias-Schichten von Mora d'Ebros in Spanien. Verhandl. d. K. K. geol. Reichsanstalt*, página 105.

Esta especie ha sido descrita por Mojsisovics teniendo á la vista el ejemplar único que de ella se conoce, el cual consiste en un vaciado que afortunadamente ha conservado bien perceptibles las líneas suturales de las cámaras. De igual modo que las dos especies anteriores, tiene también el ombligo rodeado de una fila de tubérculos gruesos, y por su aspecto general se parece más al *T. hispanicum* que al *T. Vilanovæ*, á causa de tener las vueltas de espira comprimidas y su región sifonal estrecha, con los bordes de uno y otro lado del surco muy prominentes. Según se deduce del examen del ejemplar, de cada tubérculo de la fila umbilical nacía en las primeras fases de la vida del molusco una de las costillas principales; pero ya llegado éste á cierto grado de desarrollo, de cada uno de los primeros partían casi siempre dos de las segundas. Esas costillas avanzan poco en longitud, y terminan, antes de la mitad del ancho de la vuelta de espira, en una espina ó tubérculo agudo más pequeño que los antedichos. Desde aquí hasta el margen de la región sifonal la superficie del vaciado aparece lisa y sin ornamentación alguna: es posible, sin embargo, que la concha tuviera en esa parte costillas más numerosas, procedentes ya de la prolongación y bifurcación de las principales, ya de la intercalación de otras secundarias, y á cada una de las que debería corresponder una de las espinas que se destacan á lo largo del margen sifonal. De ser así, la aparición de esas nuevas costillas debía tener lugar á partir de la serie lateral de espinas. El surco de la región sifonal es relativamente muy profundo, y de igual modo que sucede en el *Trachyceras hispanicum*, las espinas de cada borde de ese surco no guardan simetría con las del otro.

El examen de las líneas suturales de las cámaras hace ver que tanto las lobs como las sillars son anchas. La segunda loba lateral, que es la más corta, presenta en su arranque cuatro apófisis pequeñas á

modo de dientecillos, de las cuales las dos intermedias son mayores que las extremas. Cerca del borde umbilical se distingue una loba auxiliar. El contorno de las sillars es entero, sin incisiones ni dente-laduras.

OBSERVACIONES.—Según queda dicho, de esta especie se conoce tan sólo un ejemplar, que se conserva en la colección de M. du Verneuil, y el cual fué encontrado en una caliza arcillosa de color gris obscuro, asociado con otros de las especies anteriores.

EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS. Lám. XI.—Fig. 6. *a*. El ejemplar, visto de lado, en el cual aparecen bien marcadas algunas de las lobs. —*b*. El mismo visto de frente, y mostrando la forma de la abertura bucal.

**Hungarites Pradoi (d'Archiac), E. v. Mojsisovics.**

Lám. XII, figs. 7 *a*, *b*, *c*, *d*, *e*.

- SINONIMIA. 1860.—*Ceratites Pradoi*, d'Archiac; *Histoire des progrès de la Géologie*, tomo VII, pág. 260.
- 1868.—*Ceratites* cf. *Strombecki*, Neumayr; *Versteinerungen der spanischen Trias in der Verneuil'schen Sammlung. Verhandl. der K. K. geol. Reichsanstalt*, pág. 349.
- 1868.—*Ceratites Pradoi*, Neumayr; *ibid.*
- 1880.—*Ceratites Pradoanus*, Vern.; Mallada; *Sinopsis de los fósiles encontrados en España. Terreno triásico. Bol. de la Com. del Mapa geológico de España*, tomo VII, pág. 244.
- 1884.—*Hungarites Pradoi*, E. v. Mojsisovics; *Ueber die Cephalopoden-Fauna der Trias-Schichten von Mora d'Ebros in Spanien. Verhandl. d. K. K. geol. Reichsanstalt*, pág. 106.

Tiene esta especie la espira muy envolvente, con la superficie adornada de pliegues ó costillas de muy poco relieve que se encorvan en forma de hoz, y llegan en uno y otro lado hasta el margen respectivo de la región sifonal. Estas costillas son apenas perceptibles en los vaciados (Figs. 7 *a*, *b*, *c*), y se señalan algo más en los ejemplares que han conservado la concha, ó por lo menos la parte que se refiere á la última cámara, como sucede en los representados en las figuras 7 *d* y 7 *e*. En estos últimos se observa además que, hacia la mitad del ancho de la vuelta de espira y también junto al margen sifonal,

las costillas engruesan y forman verdaderos tubérculos, los cuales no aparecen en los vaciados de la misma especie. En algunos, sin embargo, llegan á marcarse también dichos tubérculos, al menos los de la serie lateral, por un ensanchamiento que las costillas ofrecen en el sitio correspondiente.

Las costillas, que en la proximidad del borde umbilical son casi rectilíneas, se encorvan hacia adelante poco antes de formar los tubérculos laterales, y después tuercen bruscamente hacia atrás, volviendo en seguida á invertir su dirección y doblándose en arco á la vez que se engruesan con los tubérculos marginales.

Una arista, relativamente aguda, señala á uno y otro lado el margen de la región sifonal. A partir de esa arista, la concha, lisa ya y desprovista de adornos, se prolonga todavía en una quilla aguda muy pronunciada que ocupa la línea media de dicha región.

Las vueltas de espira ofrecen su grosor máximo en el sitio que corresponde á la segunda loba lateral. Desde aquí, la superficie declina con convexidad regular y uniforme, por una parte hacia el margen sifonal, y por otra hacia el ombligo, que es estrecho y profundo.

Es muy notable la disposición que ofrecen en esta especie las líneas suturales de las cámaras. Según ha podido observarse en uno de los ejemplares examinados por Mojsisovics, la periferia de cada vuelta de espira avanza hasta el tabique interno de la cuarta loba de la vuelta siguiente, y no hasta el de la tercera, como debía creerse, juzgando por lo que aparece al exterior. Hay, por lo tanto, tres lobsas laterales. De éstas, la primera es la más profunda; las dos siguientes se suceden en gradación regular, y, por último, á continuación aparece bien determinada la primera loba auxiliar, notoriamente más profunda que la tercera lateral. Junto al contorno umbilical hay otras dos lobsas auxiliares, no siendo perceptible la segunda silla auxiliar. La loba externa atraviesa el borde de la región sifonal, y avanza hasta la superficie lateral, donde muestra su profundidad máxima. La arista que determina dicho borde cruza precisamente un pequeño apéndice lateral que esa misma loba presenta anejo á su apósis media.

Esta especie se distingue del *Hungarites Strombecki*, á que la ha equiparado Neumayr, por tener tres lobsas laterales, por sus sillas más elevadas y estrechas, y por la quilla aguda que presenta en la línea media de la región sifonal; aparte de que los adornos de la concha son diferentes, y la abertura umbilical más angosta.

DIMENSIONES.—Las de uno de los vaciados examinados por Mojsiso-

vics, son las siguientes: Diámetro, 54 mm. Ancho de la última vuelta, 28 mm. Grueso de la misma, 13 mm. Ancho del ombligo, 5 mm.

EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS.—Lám. XII. Fig. 7 *a*. Vaciado visto lateralmente, en el cual se distinguen con claridad las líneas suturales de las cámaras, y puede apreciarse además el declive que ofrece la cara lateral de las vueltas de espira desde la mitad de su anchura hacia el ombligo.—*b*. El mismo visto por la región sifonal (1).—*c*. Otro vaciado de la misma especie.—*d*. Trozo de un ejemplar deformado por presión, y que ha conservado parte de la concha, visto lateralmente.—*e*. Otro trozo que ha conservado también parte de la concha, visto en igual posición.

(1) En el texto alemán se hace notar respecto de la figura, de que ésta es copia, que por un error del dibujante la línea que indica el margen sifonal del lado derecho aparece doble en vez de ser sencilla.



H. DOUVILLÉ

---

LOS HIPURITOS DE CATALUÑA <sup>(1)</sup>

Compendio de los trabajos de H. Douvillé referentes á los rudistas <sup>(2)</sup>

POR

GABRIEL PUIG Y LARRAZ

---

Con los estudios hechos en diversas colecciones de hipuritos por el ilustrado Profesor de Paleontología de la Escuela de Minas de París, Sr. H. Douvillé, ha conseguido fijar con exactitud los caracteres genéricos y específicos de la familia hipuritida siguiendo un método nuevo y original. Este método, tan cómodo como de fácil aplicación, forma contraste verdadero con el preconizado de antiguo por Woodward, d'Orbigny y Bayle, el cual no podía emplearse más que invirtiendo para cada caso tiempo muy considerable, con riesgo constante de destrozar el fósil, y, por consiguiente, inaplicable en los ejemplares escasos ó de gran valor.

Como es sabido, los antiguos autores empleaban el sistema de desprender la ganga de caliza que rellena la concha, sustituyendo á los principales órganos del animal que en ella viviera, y esta operación había de hacerse con martillo y cincel, gran seguridad de pulso y extremada dosis de paciencia. De este modo, sin embargo, Bayle

(1) Douvillé, *Etudes sur les Rudistes. Les Hippurites de la Catalogne. Mém. Soc. géol. de France. Paléontologie*, V: París, 1895 (publicado en 1896). Mémoire núm. 6, págs. 140-186, lám. VIII-XV.

(2) Douvillé, *Etudes sur les Rudistes. Revision des principales espèces d'Hippurites. Mém. Soc. géol. de France. Paléontologie. Mémoire núm. 6.*— I: París, 1890, págs. 4-32; II: París, 1892, págs. 33-56; III: París, 1893, páginas 57-94; IV: París, 1894, págs. 95-133.

llegó á preparar una importante colección de hipuritos para el Museo paleontológico de la Escuela de Minas de París; pero como no todos los naturalistas poseen la habilidad de aquel sabio paleontólogo, la dificultad de limpiar por completo el interior de una valva de hipurito, aun cuando sólo sea la superior, es verdaderamente grande. En cambio, el método del Sr. Douvillé, que después de sabido parece la cosa más natural y sencilla, sin exponerse á perder el ejemplar, permite poder observar claramente la disposición de los diversos órganos que sirven para la determinación genérica y específica. Consiste el sistema de Douvillé en hacer secciones perpendiculares al eje de la valva inferior á corta distancia de la unión de las dos valvas. De esta manera se obtienen dibujados, por decirlo así, en el plano de la sección, la arista cardinal, los pilares anterior y posterior correspondientes á las aberturas anal y respiratoria, los dientes de las dos valvas, la apófisis muscular y las cavidades principales de la concha.

El Sr. Douvillé no ha limitado su examen á los caracteres interiores, sino que ha hecho verdaderos descubrimientos en cuanto á las relaciones que estos últimos presentan con la constitución y adorno de la valva superior ó libre. Estas relaciones le han permitido descubrir las leyes que rigen para el desarrollo y progresiva evolución de los hipuritos, y marcar de una manera precisa los detalles que constituyen las separaciones específicas y aun la de las variedades de éstas, y formar así subgéneros, que él denomina grupos, de caracteres fijos y determinados. Además, el estudio comparado de los yacimientos de las diversas especies de hipuritos con el estado de mayor ó menor avance evolutivo de la especie examinada, fija de manera exacta la edad del depósito en que se ha hallado, y es esta observación, por consiguiente, de gran utilidad para los geólogos, pues según las especiales formas de los rudistos, podrían en adelante establecerse de modo casi cierto los distintos horizontes del cretáceo superior, donde han alcanzado aquellos seres gran desarrollo y donde escasean los ammonites, que sirven ordinariamente para determinar la edad relativa. Se comprende, pues, el gran servicio que á la geología estratigráfica ha prestado el Sr. Douvillé con sus investigaciones acerca de tan discutidos fósiles.

Considera el Sr. Douvillé, de acuerdo con todos los paleontólogos contemporáneos, que los hipuritos son lamelibranquios y de la misma familia que algunos otros considerados como cárnidos anteriormente, los cuales son no más que términos de una serie evolutiva.

Así, pues, al grupo de los dicerátidos que vivió en el jurásico, sigue el de los requiénidos del infracretáceo, y luego el de los rudistos, que alcanza su mayor desarrollo en el cretáceo superior; la serie de formas anteriores á los hipuritos parecen señalarse con la de las *Vallotias* del infracretáceo, que pasan á las *Gyropleuras*, más tarde á las *Monopleuras*, y cuando éstas adquieren apófisis musculares, se cambian en las de los *Biradiolites* y *Radiolites* (*Sphærulites* auct.), que tienen íntima relación con las *Caprotinas*, y que con toda evidencia indican el tipo de donde han debido derivarse los hipuritos.

Sin embargo, los tránsitos entre las formas de los dos géneros que acabamos de citar, no se encuentran, ó no han podido observarse hasta ahora, y los hipuritos más antiguos conocidos, ó sean los pertenecientes al tramo turouense, se presentan completamente determinados en su desarrollo específico, y nunca hay especies de tránsito que comprueben incuestionablemente la marcha progresiva de la evolución.

Considera en su Memoria el Sr. Douvillé, no solamente los hipuritos comunes, ó sean los que presentan los tres profundos surcos de la valva adherente, producidos por los dobleces ó pliegues de la concha que corresponden á la arista cardinal y á los aparatos anal y respiratorio del animal, sino que estudia también los hipuritos irregulares, es decir, los que presentan gran número de surcos en toda la periferia de dicha valva adherente, inferior ó derecha.

De estos últimos hace el autor los géneros *Batolites*, *Pironea* y *Barretia*. Los dos primeros son muy interesantes para nosotros, pues un gran número de los depósitos de hipuritos en España se han referido á la que M. Douvillé considera especie tipo; así, pues, como apéndice de este trabajo daremos la descripción correspondiente á ellos.

Los datos aportados por el Sr. Douvillé para el conocimiento perfecto de los hipuritos, se consiguan en su Memoria á medida que los ha ido adquiriendo por el examen de los diversos materiales que ha tenido á su disposición; partiendo de las colecciones de la Escuela de Minas de París y de la Sorbona, la primera parte de su obra á ellas y á los dibujos de lo publicado con anterioridad se refiere particularmente. Cuando ha tenido nuevos ejemplares que examinar y comparar, con una buena fe científica que no es muy común, ha modificado y rectificado sus conclusiones anteriores; así es que el último capítulo publicado de la Memoria, que se refiere á los hipuritos de

Cataluña, viene á ser resumen y rectificación de los datos dados con anterioridad. Por esto, por tratarse de una región española y haber tomado por base los estudios de nuestro compañero el Ingeniero Jefe de Minas Sr. D. Luis Mariano Vidal, creemos útil para los geólogos españoles dar á conocer, siquiera sea en compendio, tan interesante trabajo, al que añadiremos, en concepto de notas, las referencias que á otras partes de la Memoria hace en el texto el Sr. Douvillé, y agregar ciertos resúmenes de gran importancia geológico-paleontológica, debidos al mismo autor, con las indicaciones ó rectificaciones que creemos necesarias en el texto para mejor inteligencia.

Este trabajo, en un principio destinado á servir de apéndice á nuestras *Notas bibliográficas* correspondientes á 1896, tiene como carácter especial el representar, siquiera sea de la manera más sencilla posible, las secciones de los hipuritos que en magníficos fotograbados acompañan á la obra del Sr. Douvillé, así como detalles, referentes por lo regular á la forma de los poros; todo lo que irá añadido con los datos de localidad, yacimiento y tramo á que corresponden los fósiles, pues con esto tendremos bastante y segura guía para una clasificación previa, ya que la definitiva creemos sólo puede hacerse teniendo presente en todos sus detalles la obra completa del laureado autor de la última revisión de los hipuritos.

## I

## LA EVOLUCIÓN DE LOS HIPURITOS

Las fases de desarrollo sucesivo por que pasan los seres se conocen vulgarmente con los nombres de estado embrionario, de larva, de juventud, de edad adulta y de vejez: los cuatro primeros son de desarrollo propiamente dicho, mientras que el último no es más que un periodo de retroceso. El empeño mostrado desde hace algún tiempo por varios naturalistas americanos é ingleses principalmente <sup>(1)</sup> de sistematizar las denominaciones usuales introduciendo nombres nuevos, no ha dado resultados prácticos, por lo cual creemos que es más sencillo considerar solamente tres fases principales, resumen de todo el crecimiento, ó sean: estado embrionario (*E*), de desarrollo (*D*) y de retroceso (*R*); dividiendo cada una de éstas en tres periodos ó grados, tendremos: el primero ó inicial estará en cada una representado por  $E_1$ ,  $D_1$  y  $R_1$ ; el segundo ó intermedio por  $E_2$ ,  $D_2$  y  $R_2$ , y el tercero ó final por  $E_3$ ,  $D_3$  y  $R_3$ ; división que no es, en suma, más que la propuesta por Hyat, abstracción hecha de las denominaciones que este autor da, y con la ventaja de poderse aplicar lo mismo á la vida de un individuo que al desarrollo filogénico de un tipo dado.

Al tratar en particular de los hipuritos, se observa que la primera fase, ó sea la embrionaria, nos es actualmente desconocida, y con toda probabilidad continuará siéndolo durante largo tiempo.

El primer periodo de la segunda,  $D_1$ , no ha sido todavía observado directamente, y corresponde á las primeras modificaciones que presenta la valva adherente al fijarse. Se conoce gran número de lamelibranquios que tienen analogías con los rudistos; pero casi todos pertenecen á los disodontos y no tienen aparato cardinal, mientras que aquéllos de que tratamos son heterodontos, es decir, lamelibranquios con dientes cardinales bien desarrollados. En los lamelibran-

(1) Hyat en 1888 y 1893; Buckmann y Bather en 1892.

quios simétricos los dientes cardinales presentan disposición radial y se desarrollan según espirales situadas en el plano de la comisura acompañando á este desarrollo el ensanche de la concha, que se realiza según el mismo plano (desarrollo periférico ó central), lo que no sucede en la mayor parte de los rudistas, y en los hipuritos. Sobre todo. En éstos la valva inferior toma la forma de cuernecillo al encorvado, es decir, que el desarrollo se efectúa en parte según una dirección normal á la comisura; los dientes cardinales se alargan mucho en el mismo sentido, y se alojan profundamente en las fosetas, que son igualmente normales al plano de unión de las dos valvas: por tanto, aquéllos no pueden seguir el desarrollo centrifugo de los bordes de éstas y desempeñan el papel de puntos fijos, alrededor de los cuales la concha va ensanchándose progresivamente. alguna porción de la periferia se encuentra detenida en las inmediaciones del aparato cardinal, las láminas externas de la concha deberán hacer una inflexión hacia ese punto; y si el movimiento ensanche continúa, dicha inflexión llegará á ser un pliegue ó doblez que se irá cerrando por el lado externo á medida que los extremos de la concha se vuelven hacia lo exterior del punto que permanece fijo.

Esto es lo que sucede, por ejemplo, con respecto al sitio donde se inserta el ligamento; éste se termina normalmente en la inmediación de los dientes cardinales superiores, y lo vemos en los rudistas permanecer unido al aparato cardinal, sobresaliendo de los labios de la concha progresivamente por fuera de aquél, que se va encerrando poco á poco en lo interior y en la extremidad del pliegue de las láminas externas, constituyendo así lo que impropriamente se denomina arista cardinal; si bien este fenómeno solo es aparente, pues en realidad la posición del ligamento no cambia, y lo que se separa paulatinamente es el borde de la concha. En esta situación, la acción del ligamento debe encontrarse en extremo perturbada, por lo que puede deducirse que se originará primero la atrofia y después la completa desaparición del músculo.

En los hipuritos existe otra complicación: las dos aberturas más importantes del manto, la anal y la respiratoria, están como detenidas en la inmediación del aparato cardinal, y no siguen sino muy lentamente al movimiento de desarrollo centrifugo de los bordes de la concha, resultando de aquí dos nuevos pliegues de las láminas externas, que originan á su vez una especie de pilares en lo interior

Esta disposición particular es difícil de explicar, aun cuando quizá resulte sencillamente de que la entrada y la salida del agua se efectúan por estas aberturas, no por el plano de unión de las valvas, sino normalmente á este plano; pero se puede también suponer que el ganglio nervioso posterior, en cuya dependencia se encuentran las aberturas en cuestión, se halla detenido por la extremidad de la apófisis que soporta el músculo posterior.

Sea de ello lo que quiera, se puede en los hipuritos distinguir un primer periodo de desarrollo, todavía hipotético, en el cual el ligamento será externo y en el que los dos pilares no existan; al cual periodo corresponden en la serie filogénica los *Gyropleuras*, *Horiopleuras* y algunas *Caprotinas*, viéndose ya en el *Horiopleura Lamberti* las láminas externas que empiezan á ahuecarse enfrente de las aberturas anal y respiratoria (1).

En el segundo periodo,  $D_2$ , los dos pilares se constituyen (por la unión) de un pliegue, más ó menos marcado, de las láminas externas; el ligamento es interno y se halla inserto en una trincadura bien marcada en la parte superior del pliegue que indican las láminas exteriores; no ocupa sino una parte de la cavidad que queda libre entre las dos ramas dorsales del diente *N* de la valva inferior, y de este modo se origina la cavidad accesoria anterior *O* todavía muy poco desarrollada. Ciertas especies de hipuritos no reconocen este periodo  $D_2$ , sino que comunmente los pilares continúan desarrollándose y alargándose, y al estrecharse por su base se hacen pediculares, mientras que las aberturas ú ósculos que les corresponden en la valva superior se cierran y se alejan del borde de la concha. Al mismo tiempo la arista cardinal se alarga haciéndose lameliforme; la cavidad accesoria anterior se desarrolla cada vez más y concluye por alcanzar una magnitud semejante á la de la cavidad principal. Resulta de este desarrollo que la línea de los dientes cardinales, primitivamente paralela al borde dorsal de la concha, va cambiando de dirección y concluye por hacerse casi paralela á la arista cardinal.

Entonces es cuando se presenta en todo su desarrollo el tipo Hipurítico, caracterizado por una arista cardinal larga y lameliforme, truncada en su extremidad por pilares de la misma longitud, iguales y pediculares, y por una gran cavidad accesoria anterior. Este

(1) *Bull. Soc. géol. de France*, 3.<sup>a</sup> serie, tomo XVII, lám. XVI, figuras 2, 3 y 4.

desarrollo parece haber sido alcanzado rápidamente, puesto que las formas con desarrollo completo son precisamente las características de los niveles más inferiores; pero casi inmediatamente principia la fase de retroceso y ésta es la que suministra los caracteres paleontológicos más importantes.

Los fenómenos de retroceso corresponden á una disminución progresiva, que puede actuar independientemente, bien sobre la arista cardinal, bien sobre el primer pilar; mientras que, por el contrario, el segundo pilar se halla exento casi por completo de estas alteraciones en retroceso, y permanece como testimonio del estado de desarrollo completo que el tipo había podido alcanzar.

Como acabamos de indicar, la atrofia progresiva de la arista cardinal es fácil explicársela: colocado el ligamento lejos del borde y en las inmediaciones de dientes cardinales largos y normales á la comisura, no puede desempeñar más que función de poca importancia; en ciertos casos debía casi impedir el movimiento de abertura de las valvas, y quizá esto mismo ha sido una de las causas del extraño desarrollo que toman los apéndices del manto; apéndices que, dirigiéndose hacia lo alto de la valva superior, han dado origen a los grandes canales y á los poros que les ponían en comunicación con el medio exterior. Sea como fuere, estorbando ó siendo poco útil, el ligamento no podía tardar en desaparecer: he aquí, pues, el primer periodo de retroceso ( $R_1$ ), caracterizado por una arista cardinal redondeada en su extremo. A partir de aquí, ésta, que en su máximo desarrollo alcanzaba la extremidad interior del diente posterior, va acortándose progresivamente: por esto, en el segundo periodo ( $R_2$ ) no se halla representada más que por una saliente pequeña, y en el tercer periodo ( $R_3$ ) la arista cardinal ha desaparecido completamente.

El primer pilar presenta modificaciones análogas cuando está en el máximo de desarrollo ( $D_3$ ): sobrepaja interiormente á la apósis muscular, y sostiene por entero la lamina sobre la cual se inserta el músculo posterior, que se encorva entonces normalmente á la dirección del pilar para unirse al diente medio  $N$  de la valva inferior. En el periodo de retroceso el pilar se va acortando poco á poco, conservando su forma de pinza (*H. giganteus*, *H. Jeani*); después se ensancha la base, y (el pilar) es primero rectangular con los ángulos curvilíneos, y, por último, triangular; y al mismo tiempo la lámina que sostiene el músculo posterior, como conserva siempre la

misma magnitud, sobresale, por tanto, cada vez más de la extremidad del pilar, haciendo resaltar la pequeñez de éste.

Todavía entre los caracteres de retroceso se deben señalar las transformaciones que presenta la apósis muscular posterior; su sección corta, redondeada ó triangular en las formas primitivas se adelgaza y se alarga en las formas más recientes, y además debe observarse que la atrofia de la arista cardinal no simplifica necesariamente la disminución de la cavidad accesoria anterior, quedando ésta, lo mismo que el segundo pilar, como testigos de lo que era el tipo antes de la degeneración.

## II

## CLASIFICACIÓN DE LOS HIPURITOS

Fúndase principalmente la clasificación en los caracteres de las zonas poríferas que se observan en la superficie de la valva libre y en los detalles que respecto á los órganos interiores suministran los cortes ó secciones de la valva adherente. Los primeros podrían denominarse determinantes, pues según el Sr. Douvillé sólo cuando pueden examinarse distintamente es exacta la determinación específica, no marcando los segundos sino el sitio que en la serie evolutiva del tipo ocupa el individuo examinado.

Divide los poros por su forma en reticulares, subreticulares, poligonales y lineales, constituyendo grupos que subdivide á su vez en subgrupos ó subgéneros, según los detalles de la arista cardinal y de los pilares que corresponden á las aberturas anal y respiratoria y demás órganos interiores. Como es interesante conocer las particularidades más salientes de las bases en que se funda la revisión de los hipuritos efectuada por el Sr. Douvillé al hacer la reseña de las especies halladas en Cataluña, daremos la descripción completa de los caracteres que distinguen los grupos naturales en que consideran divididas aquéllas, ó sean los detalles referentes á la forma y disposición de los poros de la valva libre y todas las notas que en el cuerpo de la obra del Sr. Douvillé sirven de esclarecimiento á sus ideas respecto á la clasificación propuesta por él y al sitio que en la escala geológica debe asignarse á cada especie en particular.

Como el trabajo del docto paleontólogo no se limita á las especies halladas por el Sr. Vidal en Cataluña, sino que describe ó cita también las encontradas por otros geólogos en diversos sitios de la Península ibérica, comprenderemos éstas en los grupos á que corresponden, limitándonos respecto á las demás que constituyen los dichos grupos á dar sólo los detalles necesarios para el conocimiento más completo posible, según el pensamiento que informa el trabajo original de Douvillé.

## A

*Hipuritos con poros reticulares.*

Obsérvase en la valva superior de los hipuritos, sobre todo en los que se hallan en perfecto estado de conservación, que las láminas principales radian del vértice de la valva y se bifurcan á distancias variables, dejando entre si canales que van aumentando en anchura hasta alcanzar el limbo ó borde de la concha; las paredes, por decirlo así, de estos surcos, presentan cierto número de poros irregulares, cuyas dimensiones varían desde medio milímetro á dos milímetros de diámetro. En los surcos ó canales hay una serie de crestas finas transversales á su dirección y que se erizan á uno y otro lado con denticulos salientes; constituye el conjunto una red poligonal de mallas denticuladas, correspondiendo á cada malla un poro en forma de embudo. Si la superficie está en buen estado, se nota que los denticulos se prolongan, dando origen á una segunda serie de transversales, que cubren á su vez el poro de otra red análoga á la primera, pero mucho más fina, y cada poro principal se encuentra así dividido en otros más diminutos (*póculos*), cuyo número varía mucho según las especies. La existencia de esta red secundaria es lo que caracteriza á la agrupación que Douvillé denomina «Hipuritos con poros reticulares.»

## Ejemplos de poros reticulares.



Fig. 4.—Poros del *Hipurites gosaviensis* (aumento de 40 diámetros).

La determinación específica para los hipuritos se funda en el carácter de los poros, que no siempre se presentan lo bastante distintos para poder hacerlo con seguridad, sobre todo en la agrupación

de los hipuritos con poros reticulares, á causa de lo extremadamente delicada que es la red superficial de la valva superior, por lo cual sólo como excepción se conserva en alguno que otro ejemplar.



Fig. 2.—Poros del *H. corbaricus* (aumento de 10 diámetros).

En cambio, la determinación genérica de los hipuritos en general y la específica en los de poros reticulares en particular, se hace según el sistema propuesto por el Sr. Douvillé con relativa facilidad, pues para observar bien todos los detalles basta, como antes dijimos, hacer una sección de la concha (perpendicular al eje de la figura) un poco más abajo de la valva superior. Sin embargo, ha de tenerse en cuenta que para la completa exactitud de la clasificación, es menester comprobar si los poros ó restos de poros que existan en la superficie de la valva no adherente son verdaderamente reticulares.

### § 1.º

#### Grupo del «*Hippurites galloprovincialis*.»

Arista cardinal lameliforme muy alargada; cavidad accesoria anterior grandemente desarrollada.

#### *Hippurites giganteus*, d'Hombres Firmas, 1858.

SINONIMIA.—*H. gigantea*, d'Hombres Firmas, 1858. (*Recueil de Mém. et d'observ. de Phys. de Météor. d'Agric. et d'Hist. Nat.*: Nimes, 1858.)  
*H. cornuaccinum*, Bayle, 1857 (*Bull. Soc. géol.*)

*H. giganteus*, Douvillé, 1890. (*Mém. de la Soc. géol. de France. Paléontologie*, I: Paris, 1890, págs. 49-23, lám. III, f. 4, 5, 6.)

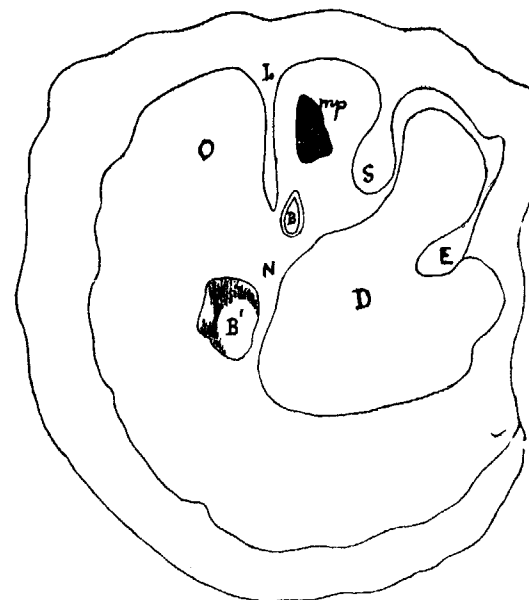


Fig. 3.

#### Explicación de todas las figuras.

*L*, arista cardinal; *S*, primer pilar, correspondiente á la abertura anal; *E*, segundo pilar ó de la abertura respiratoria; *B* y *B'*, dientes cardinales de la valva superior ó libre; *N*, diente cardinal de la valva inferior ó adherente; *mp*, lámina apófisis muscular posterior; *D*, cavidad principal de la valva inferior; *O*, cavidad accesoria anterior.

YACIMIENTO.—Espluga de Serra (partido judicial de Tremp, provincia de Lérida). El *H. giganteus* se encuentra asociado á Equinidos *Echinocorys* y *Micraster*, cuya aparición caracteriza el Coniacense en toda la región pirenaica. Acompaña á esta especie otra que parece ser una variedad del *H. resectus* (var. *incisa*).

El *H. giganteus* es una de las especies que más se encuentran en los yacimientos franceses: hállase en Gatigues y Martigues, en las calizas negras de Eaux-Chaudes y en las cercañas de Camps (Aude); parece pertenecer al turonense.

**Hippurites cf. gosaviensis** Douvillé (1).

El ejemplar recogido por el Sr. Vidal carece de valva superior, y, por tanto, no puede determinarse específicamente.

(1) **Hippurites gosaviensis**, Douvillé n. sp.

SINONIMIA.—*H. cornuaccinum*, Zittel, 1866. [*Die Bivalven der Gosangebilde* (*Denkschr. der Akad. der Wissensch.*, XXV, pág. 433, lám. XXI, f. 4-7.)]

*H. gosaviensis*, Douvillé, 1890. [*Etudes sur les rudistes* (*Mém. de la Soc. géol. de France. Paleontologie*, I: Paris, 1890, Mémoire núm. 6, págs. 24-30.)]

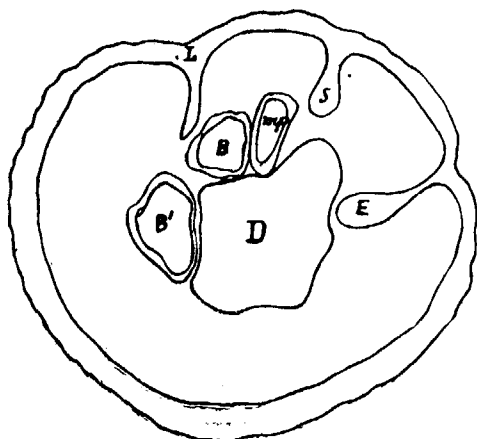


Fig. 5.—Sección de un *H. gosaviensis* de Gosau.

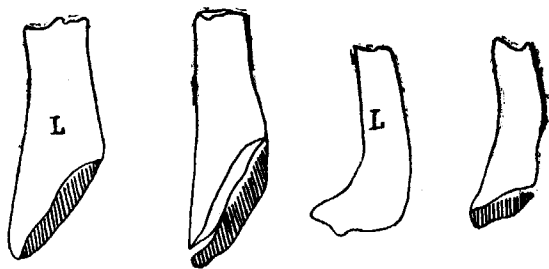


Fig. 6.—Terminación (ampliada) de la arista cardinal en varios ejemplares de *H. gosaviensis*.

En Francia se encuentra en Bugarach (Corbières). Parece, por los detalles del yacimiento de Gosau, que debía pertenecer al turonense inferior ó medio.

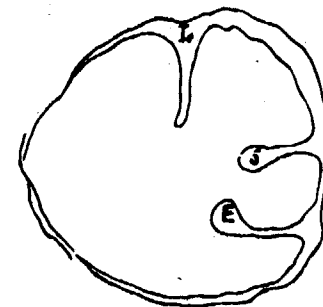


Fig. 4.—Sección (de 46 milímetros) practicada hacia la punta del ejemplar.

YACIMIENTO.—Las Colladas de Bastús (ayuntamiento de Orcau, partido de Tremp, provincia de Lérida).

HORIZONTE GEOLÓGICO.—Santonense inferior.

**Hippurites Jeani**, Douvillé, 1894, n. sp.

Esta especie forma el tránsito entre el *H. giganteus* y el *H. gallo-provincialis*.

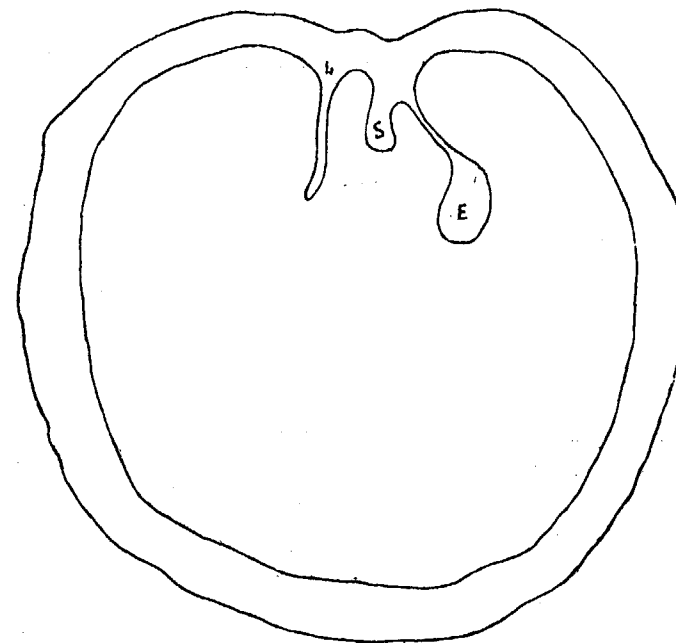


Fig. 7.—Sección de un ejemplar de las Colladas de Bastús.



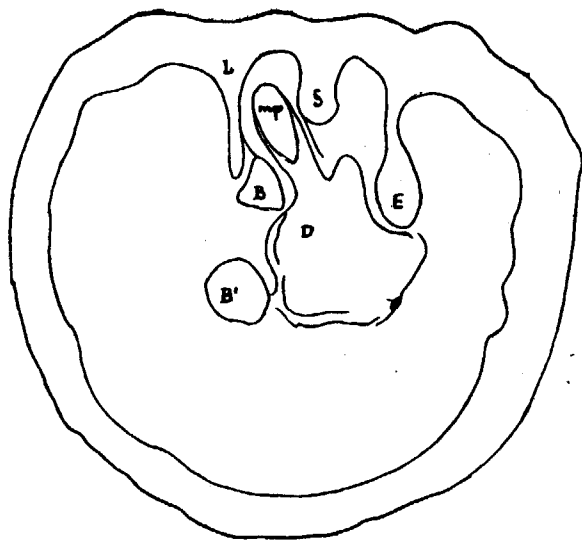


Fig. 8.—Sección de otro ejemplar de la misma localidad (forma de tránsito al *H. galloprovincialis*).

**YACIMIENTO.**—Las Colladas de Bastús con *H. galloprovincialis*, *H. præcesor*, *H. microstylus* è *H. Maestrei*.

En Francia caracteriza el del llamado Cementerio de Sougraigne, acompañado del *H. galloprovincialis* y del *H. Zurcheri*. Este yacimiento se halla situado debajo de un grueso banco de areniscas micáceas de color pardo, delezables, entre las que se intercalan otras más duras con *Ammonites syrtalis*. La capa hipuritífera constituye un lentejón en una caliza con grandes *Ostrea vesicularis*? Debajo de ésta vienen margas azules con fósiles, entre los cuales se encuentra el *Baculites incurvatus* y el *Ammonites texanus*. Inferiores à las margas se hallan las capas con *Micraster*.

**Hippurites galloprovincialis**, Mathéron, 1842.

**SINONIMIA.**—*H. galloprovincialis*, Mathéron, 1842.

*H. cornuaccinum*, d'Orbigny, 1847-49.

*H. cornuaccinum*, Bayle, 1858.

*H. corbaricus*, Douvillé, 1890.

**YACIMIENTO.**—Colladas de Bastús, asociado con el *H. præcesor*. Esta especie es característica del nivel con *Ammonites texanus* del Santouense inferior; se la encuentra en Francia en la Viallasse, en-

tre Bugarach y Rennes-les-Bains (Corbières), en el Cementerio de Sougraigne, acompañado del *H. Jeani* y del *H. Zurcheri*; en Martigues, encima del nivel del *H. giganteus*, y en Mazaugues (Var), de donde procede el ejemplar tipo de Mathéron.

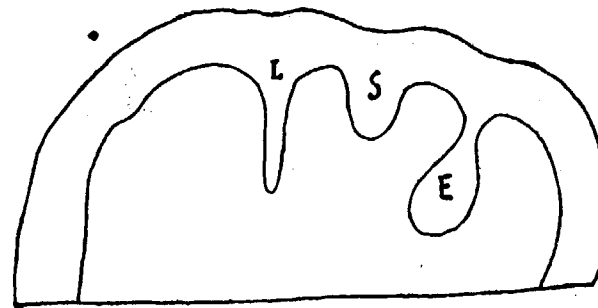


Fig. 9.—Sección de un ejemplar de *H. galloprovincialis* de las Colladas de Bastús.

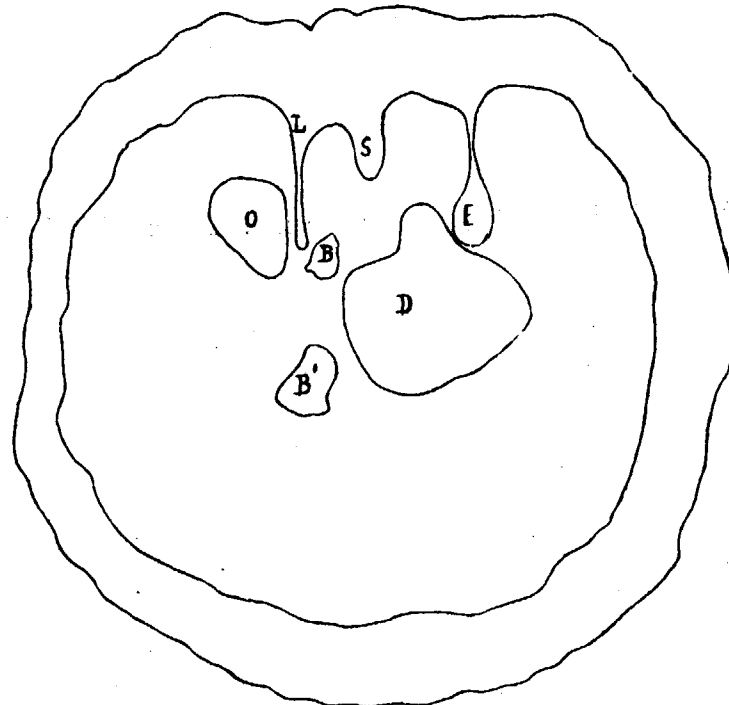


Fig. 10.—Sección del ejemplar tipo de la especie. Localidad: Mazaugues (departamento del Var).

**Hippurites dentatus**, Mathéron, 1842.

SINONIMIA.—*H. dentata*, Mathéron, 1842.

*H. cornuvaccinum*, d'Orbigny, 1847-49.

*H. cornuvaccinum*, Bayle (no Bronn.), 1858.

*H. galloprovincialis* (en parte), var. *dentata*, Douvillé, 1890.

*H. corbaricus* (en parte), var. *fasciata*, Douvillé, 1890.

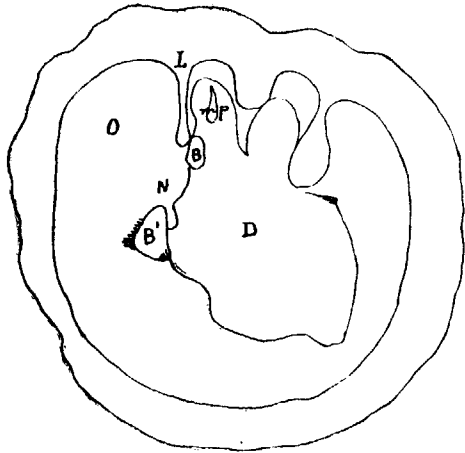


Fig. 11.—Sección de un ejemplar de *H. dentatus* de las Colladas de Bastús.

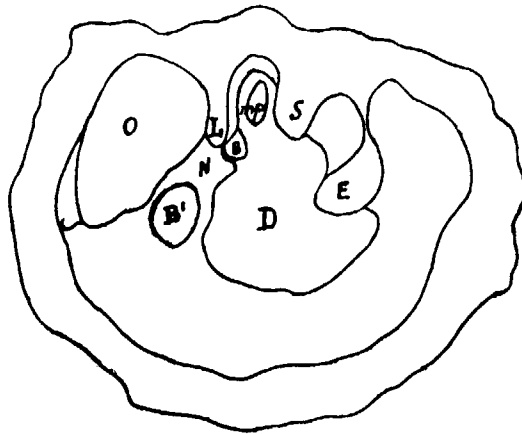


Fig. 12.—Sección del ejemplar-tipo de la especie de la montaña de Roussarguet (Var).

YACIMIENTO.—Colladas de Bastús. Parece existir en todo el Santonense, pero sobre todo en su parte superior; en la localidad catalana es probable que existan los dos niveles distintos que Douvillé señala, el uno en lo que llaman Cementerio de Sougraigne, y el otro en el Valle de Aren.

## § 2.º

*Grupo del «Hippurites Moulinsi.»*

Arista cardinal triangular; cavidad accesoria anterior muy desarrollada; poros menos reticulados y quizá únicamente denticulados. Las formas antiguas recuerdan la del *H. inferus* por su arista cardinal truncada. El segundo pilar transverso es el signo más constante del grupo. Este formaba parte del que en los primeros estudios de Douvillé constituía el del *H. corbaricus*, transformado en 1894 en el de *H. galloprovincialis*, del que el del *H. Moulinsi* no es, todo lo más, que un subgrupo.

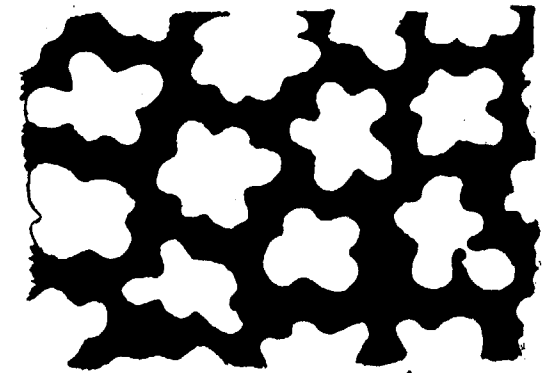
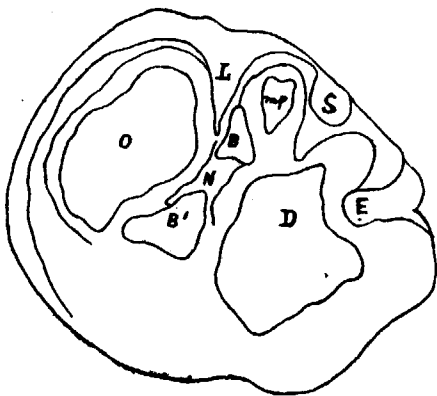
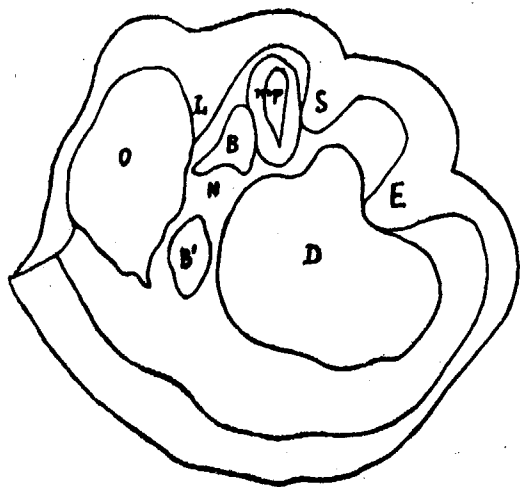


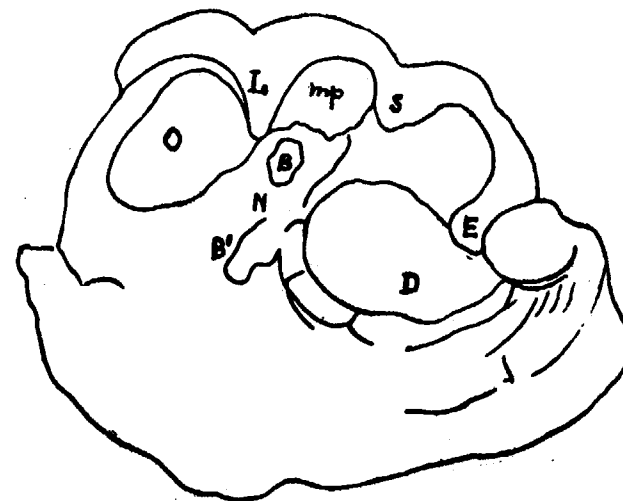
Fig. 13.—Forma de los poros del *H. Moulinsi* (aumento de 40 diámetros).

**Hippurites prœmoulini**, Douvillé, n. sp. 1895.Fig. 14.—Sección del ejemplar-tipo de la especie *H. prœmoulini* de Montsech.Fig. 15.—Sección de *H. prœmoulini*, forma de tránsito al *H. Moulinsi*.

**YACIMIENTO.**—Según Douvillé, esta especie aparece en las primeras capas con hipuritos de la sierra del Montsech, denominadas por Vidal capas con *Hippurites organisans* <sup>(1)</sup> y parece continuar en las hiladas

(1) Vidal (D. L. M.), *Sistema cretáceo de los Pirineos de Cataluña*. Boletín Com. Map. geol. de España: Madrid, 1877, IV, págs. 324-26. La forma

superiores, caracterizadas por el *Rad. angeiodes*. El *H. prœmoulini*, por sus caracteres internos, viene a ser un intermedio entre el *H. Rouseli* <sup>(1)</sup>, del turonense superior, y el *H. Moulinsi*, del coniacense, y, por lo tanto, deberá marcar un límite entre estos dos tramos. El Sr. Douvillé cree que en la sierra del Montsech la base del turonense no se halla representada, y si sólo la parte superior, siendo, por tanto, mucho mayor la laguna que el Sr. Vidal supone entre los tramos albense y cenomanense.

**Hippurites Moulinsi**, d'Hombres Firmas, 1858.Fig. 16.—Sección de *H. Moulinsi* del llano del gran escalón de la sierra del Montsech.

**YACIMIENTO.**—El Sr. Douvillé cree que esta especie corresponde, tanto en Francia como en España, á un nivel más alto que el marcado por el tramo turonense (al coniacense, por ejemplo), á que el Sr. Vidal las atribuye.

que el Sr. Vidal atribuye el *H. organisans*, dice M. Douvillé que no es otra cosa que una especie muy semejante al *H. resectus*.

(1) *Hippurites Rouseli*, Douvillé, 1890 (n. sp.), antes *H. Moulinsi*, d'Hombres Firmas.

## B

*Hipuritos con poros subreticulares.*

Como en la agrupación anterior los poros se hallan subdivididos en pórulos, la capa superficial perforada es en ésta más gruesa que en la anterior; por tanto, los tabiques que separan los pórulos son más fuertes y se conservan mejor, y los poros se transforman en huecos, donde desembocan los canalillos que corresponden á los pórulos. Los diversos grados de desgaste que presentan los ejemplares, permiten que se pueda observar fácilmente esta constitución de la valva superior: en los puntos muy desgastados los poros son sencillos, redondos ó de forma irregular y ampliamente separados; si el desgaste no ha sido muy fuerte, los poros presentan en su contorno denticulaciones; éstas se transforman en tabiques en los mejor conservados, y cada poro se le ve subdividido entonces en pórulos redondos en forma de roseta. En fin, cuando la superficie está completamente intacta, se la ve cubierta de una red de mallas poligonales, en la cual cada malla se halla ahuecada en forma de alveolo, que contiene un pórulo redondo ó algo alargado; las mallas varían de medio á un tercio de milímetro de ancho, y los pórulos son de dimensiones la mitad menores.

Los grandes canales conservan su disposición habitual; pero á consecuencia del mayor grueso de la valva, las perforaciones del limbo se transforman en canales secundarios, que en los bordes de la concha cubren los grandes canales y se subdividen á su vez en su extremo en canales más pequeños que terminan en los poros. Cuando la superficie de la valva se halla desgastada, los grandes canales no son visibles más que en la parte central de aquélla, mientras que por todo el contorno se observa una red de anchas mallas, por lo común romboidales, en la cual cada una de las mallas corresponde al conjunto de poros que termina en un mismo canal secundario. Los ósculos quedan al interior de la zona marginal, y, por tanto, siempre alejados del borde de la valva.

Este grande desarrollo de una zona marginal con grandes mallas poligonales no se conocía hasta ahora más que en el grupo del *H. dilatatus*: esto es lo que explica que ciertas formas pertenecientes á esta agrupación hayan sido confundidas con esta última especie.

Pero todos los demás caracteres son completamente distintos, y la analogía sólo consiste en el gran desarrollo de la zona marginal, que, como acabamos de decir, es debido al mayor espesor de la testa de la valva superior. En resumen, este grupo no es más que un caso particular del de hipuritos con poros reticulares.

No se conocen más que dos especies con poros subreticulares: una se encuentra en Gosau, y ha sido descrita hace ya largo tiempo por Zittel con el nombre de *H. dilatatus*; la otra se ha encontrado en las capas hipuríticas de la Provenza.

Ni una ni otra se han hallado hasta ahora en los depósitos de hipuritos de España; pero consignamos la más característica de las señaladas por Douvillé, por ser forma bastante curiosa.

**Hippurites Oepeli, Douvillé n. sp.**

SINONIMIA.—*H. dilatatus*, Zittel, 1866.  
*H. Zitteli*, Munier Chalmas, 1884.

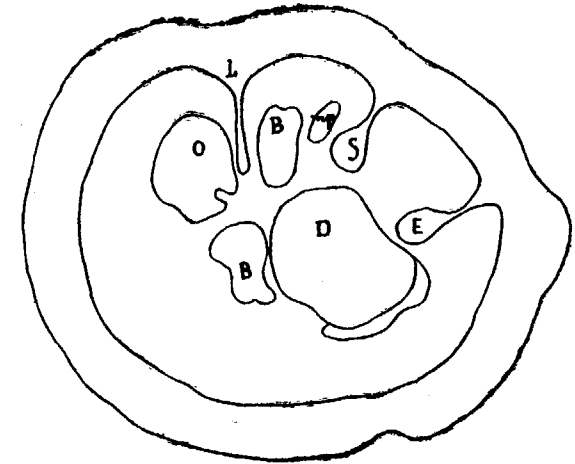


Fig. 17.—Sección perpendicular al eje de la valva adherente.

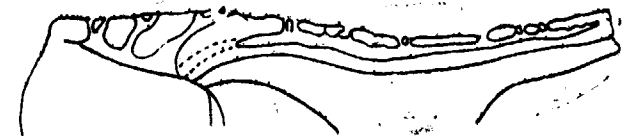


Fig. 18.—Sección según un diámetro de la valva libre.

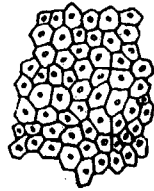


Fig. 49.—Red alveolar del *H. Oppeli* (aumento de 6 diámetros).

### SERIE EVOLUTIVA DE HIPURITOS

CON POROS RETICULARES Y TRAMOS CRETÁCEOS EN QUE SE HALLAN

Es posible seguir, á partir del *H. inferus*, una serie continua de formas caracterizadas por la presencia de poros reticulares.

1.° *H. inferus*.—La arista cardinal se halla truncada en su extremidad; los pilares son casi iguales; la apófisis muscular es triangular, gruesa, y está próxima al borde externo de la concha. Turonense. (Esta especie no ha sido hasta ahora encontrada en Cataluña.)

2.° *H. gosaviensis*.—Arista cardinal también truncada en su extremo; primer pilar ampliamente pedicular; apófisis muscular triangular y delgada; sobresale más por la parte interna que el primer pilar. Esta forma parece ser exclusivamente turonense.

3.° *H. giganteus*.—La arista cardinal tiene la punta redonda; primer pilar pedicular grande; apófisis muscular triangular, gruesa y aproximada al borde de la concha como la primera especie. Turonense y coniacense.

4.° *H. Jeani*.—Arista cardinal larga y estrecha, de extremo redondo; primer pilar pedicular, pero más corto que en la especie anterior; apófisis muscular igual á la del *H. gosaviensis*. Santonense inferior.

5.° *H. Zurcheri*.—Caracteres análogos á los de la especie precedente; pero los poros son subreticulares, es decir, que los pórulos se hacen redondos á consecuencia del mayor espesor de la valva, y, sobre todo, por los tabiques ó puentes que separan los pórulos. La arista cardinal muy larga, truncada en la punta, aun cuando algunas veces se redondea. El primer pilar, corto y pediculado. (No se halla en Cataluña.)

6.° *H. galloprovincialis*.—Arista cardinal delgada y larga; primer pilar corto, de bordes paralelos, sin estrechamiento marcado; el segundo pilar muy largo, redondo por su extremo y ampliamente pediculado; la apófisis muscular es lameliforme. Santonense inferior.

7.° *H. dentatus*.—Arista cardinal un poco menos larga y algo más gruesa; primer pilar muy corto, de bordes convergentes hacia el interior; segundo pilar oval y menos pediculado; apófisis muscular lameliforme. Parece existir en todo el santonense, pero es más abundante en la parte superior.

8.° *H. latus*.—Como la anterior, pero el primer pilar es mucho más corto y más triangular. Santonense superior y campanense inferior. (Se halla en Provenza principalmente.)

### C

#### *Hipuritos con poros poligonales.*

La estructura de la valva libre presenta, como en el grupo de los reticulares, grandes canales, separados por láminas que irradian del vértice de la concha, las cuales, á una distancia variable para cada una, se bifurcan y dan origen á otros canales secundarios; dichas láminas están perforadas por tubitos en forma de embudo, que á consecuencia del adelgazamiento progresivo de las traviesas ó tabiques que los separan, dan á la abertura que tienen por el lado externo una sección poligonal. Los tabiques se erizan con denticulos salientes; pero, al contrario de lo que acontece con los del grupo de los reticulares, los denticulos no se unen con los opuestos por encima del poro, no existiendo, por tanto, red secundaria alguna. El número de especies que comprende este grupo es bastante considerable, y los subgrupos eran cuatro en las primeras partes de la obra del Sr. Douvillé, denominados: del *H. Toucast*, del *H. Gaudryi*, del *H. variabilis* y del *H. resectus*, mientras que en los estudios acerca de los hipuritos de Cataluña se señalan cinco grupos, ó sean los del *H. sulcatus*, del *H. sulcatoides*, del *H. variabilis*, del *H. resectus* y del *H. Castroi*, que por otra parte vienen á ser los mismos citados anteriormente, en los que el primero se divide en dos y se aumenta el del *H. Castroi*, forma peculiar de la Península española.

## § 1.º

*Grupo del «Hippurites sulcatus.»*

Comprende formas con poros denticulares ó simplemente poligonales; la valva superior presenta salientes redondos, como verrugas, por formarse en los puntos de bifurcación de las láminas que constituyen los grandes canales una especie de excrecencias con gran número de poros. Dichos salientes parecen constantes para una misma especie. Presenta además la arista cardinal larga y lameliforme, y la cavidad accesoria muy desarrollada.

La forma de los poros en las especies de este subgrupo es la siguiente:



Fig. 20. — Poros del *H. sulcatus* (aumento de 5,5 diámetros).



Fig. 21. — Poros del *H. Archiaci* (aumento de 5 diámetros).

**Hippurites sulcatus**, DeFrance, 1821.

SINONIMIA.—*H. sulcatus*, DeFrance, 1821.  
*H. sulcata*, Desmoullins, 1826.  
*H. sulcatus*, Blainville, 1827.  
*H. sulcatus*, Douvillé, 1892.

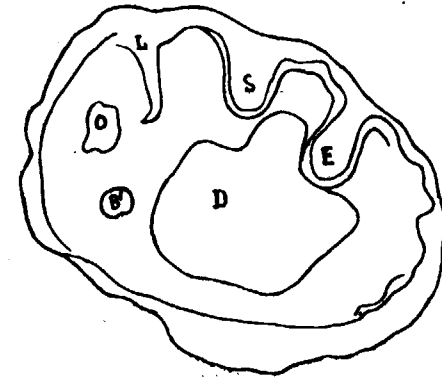


Fig. 22 (a).

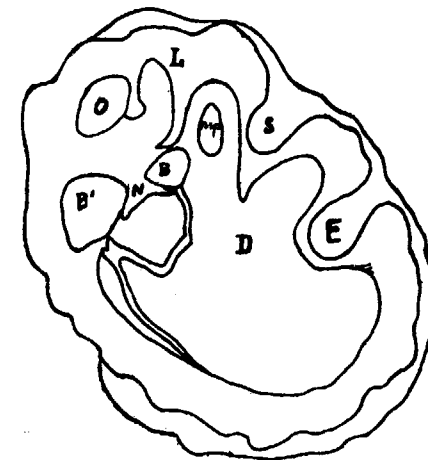


Fig. 22 (b).

Secciones de un mismo ejemplar de *H. sulcatus*, procedente de Amelie-les-Bains: a), sección por la parte media de la valva inferior; b), sección por las inmediaciones de la comisura de las valvas.

**YACIMIENTO.**—Mancha cretácea del NO. de Carbonills (provincia de Gerona) (1); este asomo de rocas cretáceas, según Douvillé, parece hallarse en relación con el isleo de Amelie-les-Bains, de donde proceden los ejemplares figurados. Las formas de esta especie y las de la siguiente ofrecen una porción de tipos de tránsito gradual, desde la característica del *H. sulcatus*, que es la más antigua, hasta la de *H. Archiaci*.

### Hippurites Archiaci, Munier Chalmas.

**SINONIMIA.**—*H. Archiaci*, Munier Chalmas (*Manuscriptos*).

Las observaciones que el Sr. Douvillé ha practicado en los ejemplares procedentes de Leychert y de Benaix (departamento del Ariège

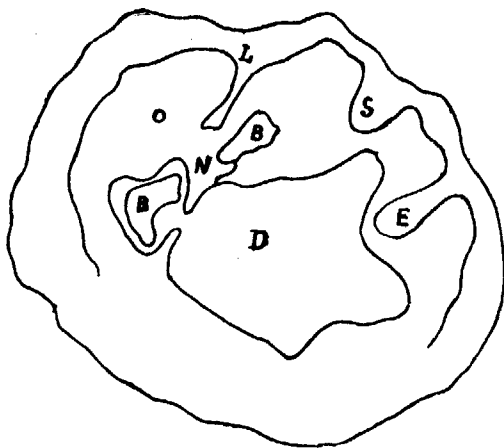


Fig. 23.—Sección de *H. Archiaci* procedente del Montsech.

ge), que se encuentran en las colecciones de la Sorbona de París, le han permitido descubrir caracteres internos muy interesantes, sobre todo los que demuestran la existencia del ligamento (2), su disposición y magnitud.

(1) Vidal (D. L. M.), *Reseña física y geológica de la provincia de Gerona*. (Bol. de la Cóm. del Map. geol. de España, XIII: Madrid, 1886, pág. 240.)

(2) Douvillé (M. H.), *Etudes sur les Rudistes*. (Mém. de la Soc. géol. de France. Paléontologie, II: Mém. núm. 6, págs. 46-47, figs. 24-32.)

Esta especie ha sido citada por el Sr. Vidal, en su Memoria acerca del «Sistema cretáceo de los Pirineos de Cataluña,» como *H. cornuvaccinum*.

**YACIMIENTO.**—En los depósitos de Cataluña, esta especie caracteriza, en unión de los *H. Vidali* é *H. Verneulli*, un nivel situado á unos 100 metros por bajo del dordoñense y á 200 por cima del santonense superior con *Lima marticensis (ovata auct.)* Debe, pues, colocarse en lo más alto del campanense, y será algo más reciente que las capas con hipuritos del Ariège. El Sr. Vidal ha recogido ejemplares de esta especie, además de en el Montsech, en la *Rentisclera* de Alós de Balaguer? y en el llamado manchón de Carbonills, por hallarse situado en las cercanías de este pueblo, aun cuando no le comprenda. En esta última localidad es donde se presenta acompañada esta especie por el *H. Heberti*, designadas respectivamente, en los estudios del Sr. Vidal, con los nombres de *H. cornuvaccinum* é *H. sulcatus*, y atribuido el depósito al turonense. En Francia se presenta esta especie, en localidades del departamento del Ariège, con *H. galloprovincialis* é *H. variabilis*.

### § 2.º

#### Grupo del «*Hippurites sulcatoides*.»

Este grupo se deriva del anterior por la regresión de la arista cardinal, la cual se hace redonda primero y luego va atrofiándose cada vez más. El aparato cardinal, los pilares y la cavidad accesoria anterior tienen una disposición semejante á la que ofrecen en el *H. sulcatus*. La valva superior presenta también verrugas ó pústulas en los puntos de bifurcación de los tabiques ó láminas radiales.

En este grupo segundo de los dos en que el Sr. Douvillé divide el del *H. Toucasi* de sus primeras investigaciones, comprende como especies distintas las diversas variedades de *H. sulcatoides* que entonces señalara, fundándose en que son sus formas verdaderas mutaciones; pertenecen á tres niveles sucesivos, y su edad relativa corresponde precisamente con la disminución progresiva de su arista cardinal. La forma más antigua se halla en Cataluña, así como la más reciente, no habiéndose encontrado allí las intermedias, ó sean los denominados *H. Toucasi* é *H. sulcatissimus*, que caracterizan respec-

tivamente el senonense superior y las capas de tránsito del santonense al campanense.

Los poros que se observan en la valva superior de este grupo, tienen la disposición siguiente:

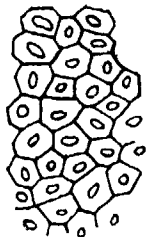


Fig. 24.—Poros del *H. sulcatissimus* (aumento de 5,5 diámetros).



Fig. 25.—Poros del *H. sulcatoides* (aumento de 5 diámetros).

### *Hippurites Carezi*, Douvillé, 1894 (n. sp.)

SINONIMIA.—*H. sulcata* (en parte), Rolland du Roquan, 1864.  
*H. sulcatoides*, Douvillé, var. *sulcatissima*, 1890.

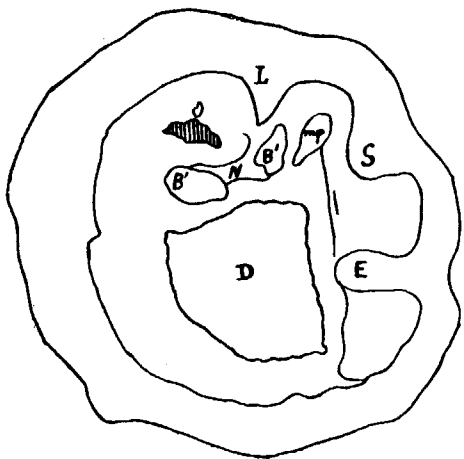


Fig. 26.—Sección de *H. Carezi*.

LOCALIDAD.—Montsech. Recogido por el Sr. Vidal.  
TRAMO.—Santonense medio y superior.

### *Hippurites sulcatoides*, Douvillé.

SINONIMIA.—*H. sulcata* (en parte), Rolland du Roquan, 1844. [*Descrip. des coq. foss. de la fam. des Rudistes qui se trouvent dans le terrain crétacé des Corbières*, pág. 53, lám. IV, fig. 2; lám. VII, fig. 4.]  
*H. sulcatoides*, Douvillé, var., III, 1892. [*Etudes sur les Rudistes. Mém. Soc. géol. de France. Paléont.*, II: Mém. núm. 6, pág. 40.]  
*H. sulcatoides*, Douvillé, 1894. [*Idem*, pág. 435.]

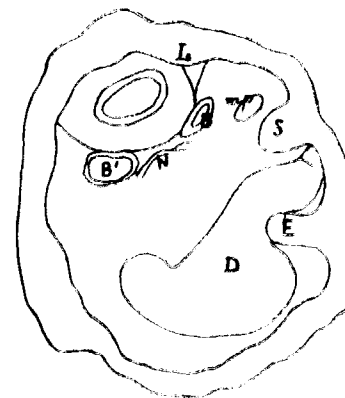


Fig. 27.—Sección de un ejemplar de *H. sulcatoides*, recogido por M. de Verneuil en la Poble de Lillet (1869).

YACIMIENTO.—Corresponde, según el Sr. Douvillé, al *campanense*, ó sea al *danés* de los Sres. Thós y Maureta.

### § 5.º

#### *Grupo del «Hippurites variabilis.»*

Muy poco desarrollados los dos pilares; la arista cardinal en las formas antiguas, es poco saliente y va atrofiándose gradualmente en las más modernas. Carecen de cavidad accesoria anterior. Los poros son poligonales, colocados por lo común según líneas radiantes. La red alveolar superficial muy acentuada. La capa perforada no forma pústulas en el punto de origen de los grandes canales.



**Hippurites Maestrei**, Vidal, 1877.

- SINONIMIA.—1877. *H. Maestrei*, Vidal. [Nota acerca del sistema cretáceo de los Pirineos de Cataluña. Cámidos y Rudistas. Bol. de la Com. del Mapa geol. de España, IV: Madrid, 1877, págs. 355-56, lámina 1.<sup>a</sup>, figs. 5-7.—Douvillé, *Etude sur les Rudistes. Mém. Soc. géol. France. Paléont.*, Mém. núm. 6, V: págs. 463-464, lámina XXIV, figs. 4-6.]
1892. *H. Bayani*, Douvillé. [Etudes sur les Rudistes. Mém. de la Soc. géol. de France. Paléontologie, III: Mém. núm. 6, pág. 52, pl. VII, figs. 49-24.]
1894. *H. Maestrei*, Douvillé. [Etudes sur les Rudistes. Mém. de la Soc. géol. de France. Paléontologie, IV: Mém. núm. 6, página 133.]

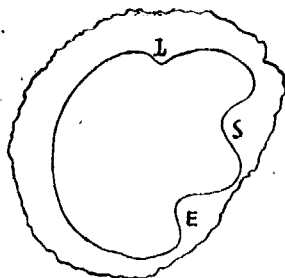


Fig. 28.—Ejemplar de *H. Maestrei* del Montsech (aumento triple).

YACIMIENTO.—Muy abundante en el Montsech, asociado al *Sphæru-lites angeoides* y *Sph. sinuatus*, considerados como representantes del turonense, pero que pertenecen al santonense, llegando hasta el nivel de la *Lima marticensis (ovata)*. Esto mismo acontece en los depósitos de la parte septentrional de los Pirineos, donde se encuentra en el santonense superior de la Dordoña.

**Hippurites Lapeirousei**, Goldfuss, 1841.

- SINONIMIA.—1841. *H. Lapeirousei*, Goldfuss. *Petref. Germ. Acéph.*, pág. 303, lám. CLXV, fig. 5 a, b, c, d, e, f.
1842. *H. Espaillaciana*, d'Orbigny. [D'Orbigny, *Quelques considérations zoologiques et géologiques sur les Rudistes. (Ann. sc. nat., 2.<sup>a</sup> serie, XVII: Paris, 1842, pág. 188.)*]

1847. *Paléont. franç. Crétacé*, IV: pág. 477, lám. 535, figs. 4-6. [Prodrome senonien., 22, num. 391]
1850. *Radiolites Lapeirousei*, d'Orbigny. *Prodrome senon.*, 22, número 4003.
1857. *H. radiosus*, Bayle. [Bull. Soc. géol. Fr., 2.<sup>a</sup> serie, XIV, pág. 696. Bull. Soc. géol. Fr., 2.<sup>a</sup> serie, XV (1838), pág. 210, lám. III, figs. 6-10.]
1877. *H. radiosus*, Vidal. [Nota acerca del sistema cretáceo de los Pirineos de Cataluña. Bol. de la Com. del Mapa geol. de España, IV: Madrid, 1877, págs. 400-404.]

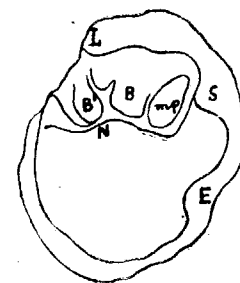


Fig. 29.—Sección de un *H. Lapeirousei* del Paillon (Alto Garona).

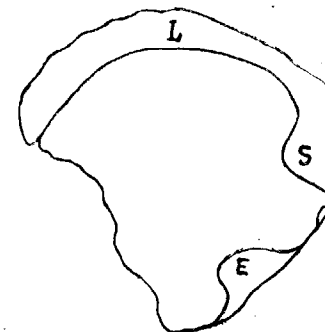


Fig. 30.—Valva inferior de un *H. Lapeirousei* de Vallcebre (provincia de Barcelona).

YACIMIENTO.—Las localidades españolas en donde se encuentran son: la Coia de Vallcebre, Saldés y La Pobla de Lillet (provincia de Barcelona); Cellent de Orgañá y Montsech (provincia de Lérida), y las francesas; Royan, Sourzac y Beaumont, en la Dordoña y en el de-

partamento del Alto Garona. Según el Sr. Vidal, pertenece al campanense; pero de las observaciones del Sr. Douvillé se deduce que caracteriza al dordoñense.

§ 4.º

Grupo del «*Hippurites resectus*.»

Los poros son muy angostos, unas veces redondos y otras alargados en forma de virgula ó de media luna; la valva superior es averrugada, y la red alveolar superficial apenas marcada. La forma ambigua de los poros hace que sea dudosa su colocación entre los hipuritos con poros poligonales, y que quizá fuese más natural considerar á las especies de este grupo entre los hipuritos de poros lineales.

La arista cardinal es corta, ampliamente truncada, y su cavidad accesoria anterior pequeña. Los pilares ofrecen un desarrollo muy incompleto: el primero es ancho y corto, y el segundo lameliforme y transverso; sin embargo, hay ejemplares en los cuales se ve á éstos completamente desarrollados, presentando la particularidad de tener uno y otro un adelgazamiento en la base, y que el primer pilar es algo más corto que el segundo.

Los hipuritos de este grupo tienen, por lo general, la forma cilíndrica y son estrechos.



Fig. 31.—Forma de los poros del *H. resectus* (aumento de 5 diámetros).

**Hippurites resectus**, DeFrance.

SINONIMIA.—1824. *H. resecta*, DeFrance. (*Dictionnaire des Sciences naturelles*, XXXI: Paris, 1824, pág. 195.)

*H. organisans* (en parte) *auctorum*, no Monfort.

1892. *H. resectus*, DeFrance. [Douvillé, *Etudes sur les Rudistes*. *Mém. de la Soc. géol. de France. Paléontologie*, II: Paris, 1892. *Mém. núm. 6*, págs. 54-56, lám. XIX (V), figs. 9, 9 a, 10, 10 a, 11 y 12. V: Paris, 1895. *Mém. núm. 6*, pág. 168, lámina XIII (XXVI), figs. 1, 2 y 3.]

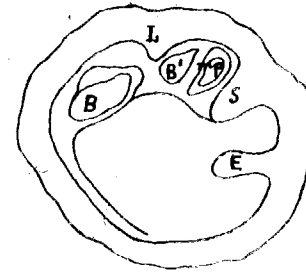


Fig. 32.—Sección de *H. resectus* del Montsech (algo aumentado).

YACIMIENTO.—En el Montsech, en las capas con hipuritos más inferiores, con *H. premoulini*. Límite superior del turonense. En Francia caracteriza el angumiense de la Charenta y de la Dordoña.

**Hippurites resectus**, DeFrance, var. **incisa**, Douvillé.

SINONIMIA.—*H. resectus*, var. *incisa*. [Douvillé, *Etudes sur les Rudistes*. *Mém. de la Soc. géol. de France. Paléontologie*, V: *Mém. núm. 6*, págs. 468-69, lám. XIII (XXVI), figs. 4, 5, 6 y 7.]

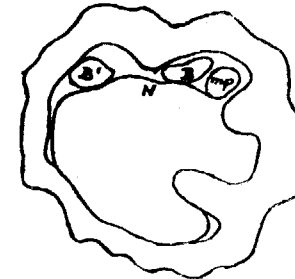


Fig. 33.—Sección de *H. resectus*, var. *incisa*, de Espluga de Serra.

YACIMIENTO.—En las capas coniacenses de Espluga de Serra (provincia de Lérida), asociado al *H. giganteus*.

## § 5.º

*Grupo del «Hippurites Castroi.»*

Este grupo, que en la parte de su estudio que dedica á los hipuritos de Cataluña, añade el Sr. Douvillé á los de poros poligonales, aun cuando los de la valva superior más bien sean denticulados; puesto que lo mismo que en el turonense, en virtud del desarrollo progresivo de las especies, los poros poligonales se transforman en reticulares, nada se opone á que en épocas posteriores se haya efectuado una modificación análoga. En cambio, los caracteres internos hacen preciso colocarlos como subgrupo afine á los anteriores, careciendo de cavidad accesoria anterior.

El Sr. Douvillé describe y figura en este grupo una especie que no es catalana, ni sabemos se haya encontrado en la Península: el *H. Peroni*, n. sp., recogido por el Sr. Zurcher en las capas con *Lima maritensis* de los alrededores de Tolón.

**Hippurites Castroi, Vidal, 1874.**

SINONIMIA.—1874. *H. Castroi*, Vidal. [Datos para el conocimiento del terreno garumnense de Cataluña. Bol. de la Com. del Mapa geol. de España, I: Madrid, 1874, págs. 245-46, lám. 6, figs. 35-38.]  
1895. *H. Castroi*, Vidal. [Douvillé, *Etudes sur les Rudistes. Mém. Soc. géol. de France. Paléontologie*, V: Paris, 1895, págs. 474-72, lám. XII (XXV), figs. 3-5.]

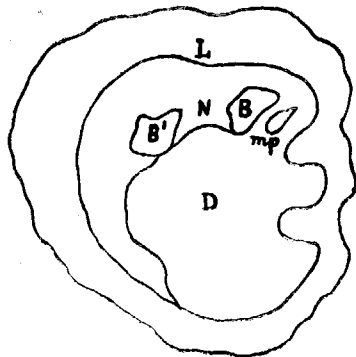


Fig. 34.—Sección de *H. Castroi*, de Isona.

YACIMIENTO.—Abunda en Isona (provincia de Lérida), donde forma un banco intercalado entre las capas de lignito que constituyen la base del garumnense. Se presenta asociado á otros rudistas, á políperos (*Valloria*, *Columnastrea*) y á algunos gasterópodos. Hállase también en Aspa (provincia de Barcelona).

## D

*Hipuritos con poros lineales ó vermiculares.*

Los poros se presentan en forma de estrechas grietas de bordes irregulares: los unos son rectos, semejantes á los *bacillus*; otros ligeramente arqueados ó en forma de coma; si la curvatura aumenta, toman la figura de una media luna, de una U ó de una V; algunas veces ofrecen doble curvatura, y se los puede comparar á una S más ó menos abierta; aun hay casos que parecen una W: sólo como excepción pueden citarse algunos más ó menos enroscados ó serpentinos.

La forma de los poros no es constante en un mismo ejemplar, y casi siempre se encuentran reunidos los de diversos aspectos; los poros son de contorno sinuoso cuando se hallan muy juntos; en la región marginal casi siempre son rectos y se alargan en el sentido del radio de la concha.

La longitud de los poros lineales es muy variable generalmente é inferior á un milímetro; pero en los bordes de la valva pasa á veces de dos milímetros; su anchura es muy pequeña, hallándose comprendida en una décima y una vigésima parte de milímetro.

La arista cardinal es siempre triangular, haciéndose á veces delgada y lameliforme por su extremo. La cavidad accesoria anterior es muy pequeña ó no existe. Los pilares ofrecen formas y desarrollos varios. Los caracteres más distintivos los suministra la disposición de los poros de la valva superior: en el primer grupo, ó sea en el del *H. canaliculatus*, los grandes canales son meramente superficiales hasta los bordes de la valva; la arista cardinal, bien desarrollada, tiene la extremidad truncada en las formas turonenses y santonenses, y redondeada en las campanenses y dordoñenses. En otro grupo (el del *H. turgidus*), los grandes canales desaparecen bajo los canales del limbo, que corresponden á una zona marginal, formada por grandes mallas poligonales. El grupo del *H. bioculatus* ofrece

como carácter una valva libre muy gruesa y grandes canales profundos, que se comunican con haces de canalillos, y viene á ser el representante de un desarrollo evolutivo paralelo al anterior. Por último, entre los hipuritos procedentes de las colecciones del Sr. Vidal correspondientes á Cataluña se presenta un grupo en que la dis-

Ejemplos de poros vermiculares.

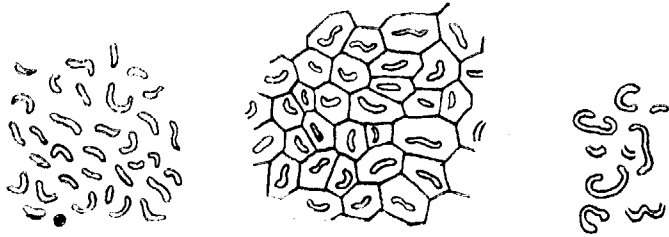


Fig. 35.—*H. canaliculatus*. Fig. 36.—*H. radiosus*. Fig. 37.—*H. cristatus*.



Fig. 38.—*H. Heberti*.

Fig. 39.—*H. sublaevis*.

Todas estas figuras tienen un aumento de 40 diámetros. Las líneas de puntos indican las láminas radiantes que limitan los grandes canales.

posición de los poros los hace semejantes á los del grupo de *H. canaliculatus*; pero siendo los pilares rudimentarios, varia, por lo tanto, radicalmente; el tipo es la especie nueva *H. microstylus*, del santonense.

§ 1.º

Grupo del «*Hippurites canaliculatus*.»

Poros lineales; grandes canales superficiales hasta el limbo; pilares ampliamente desarrollados. La regresión no alcanza más que á la arista cardinal, que se va adelgazando y haciéndose su punta redonda á partir del campanense.

*Hippurites canaliculatus*, Rolland du Roquan, 1841.

- SINONIMIA.—1841. *H. canaliculatus*, Rolland du Roquan. [*Description des coquilles foss. de la famille des Rudistes qui se trouvent dans le terrain crétacé des Corbières*, pág. 50, lám. III, figs. 2-4; lámina VII, fig. 2.]  
 1847-49. *H. canaliculatus*, d'Orbigny. [*Paléont. franç. Terrains crétacés*, IV, pág. 468, lám. 530.]  
 1857. *H. sulcatus* (en parte), Bayle. [*Bull. Soc. géol. France*, segunda serie, XIV, pág. 697.]  
 1893. *H. canaliculatus*, Rolland du Roquan. [*Douvillé, Études sur les Rudistes. Mém. Soc. géol. de France. Paléontologie*, III: Mém. núm. 6, págs. 64-63, lám. XIX (VIII), figs. 6-10; V, páginas 173-74; lám. III (XXVI), figs. 8 y 9.]

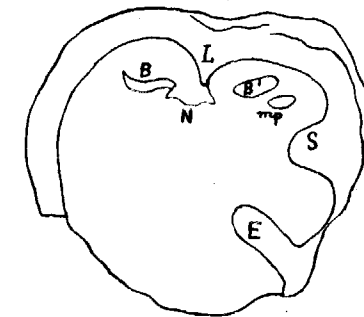


Fig. 40.—Sección de *H. canaliculatus* del Montsech de Ager (Lérida).

YACIMIENTO.—En el Montsech de Ager, provincia de Lérida. Debajo de las margas con *Lima marticensis*, asociado con *H. Maestrei*,

según Vidal; éste lo cita también en las calizas alternantes con margas y areniscas de la mancha denominada de Carbonills, en la provincia de Gerona.

### Hippurites cf. *socialis*, Douvillé, 1890.

SINONIMIA.—*H. organisans* (en parte), auctorum, no Monfort.

1890. *H. socialis*, Douvillé n. sp. [*Compt. rend. des séances de la Soc. géol. de France*, 14 Abril 1890, pág. xxxvi. *Bull. Soc. géol. de France*, tercera serie, XVIII: París, pág. 324.]

1893. *H. socialis*, Douvillé. [*Mém. Soc. géol. de France. Paléont.*, III: París, 1893, Mém. núm. 6, págs. 74-75, lám. XXIII (XII), figs. 1-4.]

1895. *H. cf. socialis*, Douvillé. [*Mém. Soc. géol. de France. Paléont.*, V: París, 1895, Mém. núm. 6, pág. 175, lám. XIII (XXVI), fig. 40.]

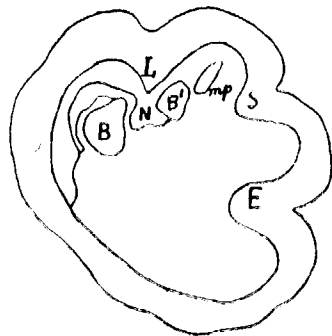


Fig. 44.—Sección de *H. cf. socialis* del Montsech de Ager.

YACIMIENTO.—Acompaña al *H. canaliculatus*, y, como éste, pertenece a las capas correspondientes al santonense superior.

### Hippurites *Heberti*, Munier Chalmas.

SINONIMIA.—*H. Heberti*, Munier Chalmas (Mss.)

1893. *H. Heberti*, Munier Chalmas. [Douvillé, *Études sur les Rudistes. Mém. Soc. géol. de France. Paléontologie*, III: París, 1893, Mém. núm. 6, págs. 66-67, lám. XX (IX), figs. 40-43; lám. XXVI (XV), fig. 4.]

1895. *H. Heberti*, Munier Chalmas. [Douvillé, *Études sur les Rudistes. Mém. Soc. géol. de France. Paléontologie*, V: París, 1895, Mém. núm. 6, págs. 475-76, lám. XV (XXVIII), fig. 4.]



Fig. 42.—Sección de un ejemplar de *H. Heberti* de Carbonills (Gerona).

YACIMIENTO.—En la Pobra de Lillet fué encontrada esta especie por los Sres. Verneuil, Vidal, Maureta y Thos; en aquel paraje se presenta asociado con el *H. sulcatoides*, mientras que en Carbonills, provincia de Gerona, está unido al *H. Archiaci*, por lo cual el señor Douvillé considera que estas formas de hipuritos caracterizan el campanense.

### Hippurites *Vidali*, Mathéron, 1880.

SINONIMIA.—1880. *H. Vidali*, Mathéron. *Recherches paléontol. dans le Midi de la France*, sexta parte, lám. F-41, figs. 1 a, 1 b, 1 c.

1895. *H. Vidali*, Mathéron. [Douvillé, *Études sur les Rudistes. Mém. Soc. géol. de France. Paléontologie*, V: París, 1895, Mémoire núm. 6, págs. 477-478, lám. XIV (XXVII), figs. 1-4.]

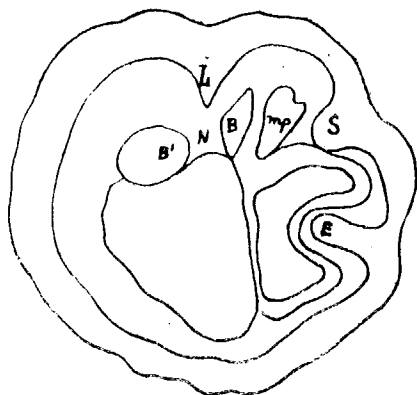


Fig. 43.—Sección de un ejemplar de *H. Vidali* del Montsech (Lérida).

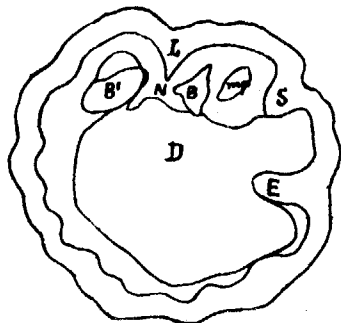


Fig. 44.—Sección de *H. Vidali* del Montsech.

YACIMIENTO.—Según el Sr. Vidal, esta especie es notable por marcar un determinado horizonte en las capas cretáceas del Montsech, situado á 200 metros próximamente por encima de las margas con *Diploctenium subcirculare* y *Lima marticensis (ovata)*, y á 100 metros por bajo del dordoñense con *Hippurites radiosus*.

El Sr. Douvillé refiere á la misma especie (*H. Vidali*) varios ejemplares de grandes hipuritos recogidos por el Sr. Vidal en los alrededores de Serchs (provincia de Barcelona), si bien presentan algunas diferencias con los hallados en el Montsech, puesto que los pilares están más desarrollados y el primero es mucho más alargado que en el tipo, presentando un estrechamiento en la base que recuerda los ejemplares de *H. Heberti* de Carbonills (Gerona). Las costillas hacen referir estos hipuritos al *H. Vidali*; pero mientras no aparezca la

valva superior, de que carecen todos, no podrán determinarse específicamente de una manera cierta.

### *Hippurites serratus*, Douvillé, 1895, n. sp.

SINONIMIA.—1895. *H. serratus*, Douvillé. [*Études sur les Rudistes. Mém. Soc. géol. de France. Paléontologie*, V: Paris, 1895. Mém. núm. 6, págs. 478-79, lám. XIV (XXVII), figs. 5 y 5 a.]

YACIMIENTO.—Hase encontrado esta especie, no sólo en el Montsech de la provincia de Lérida, sino también en Sensuy, aldea del Ayuntamiento de Salás, del partido de Tremp, en la misma provincia de Lérida, y en Cuatretonda, partido judicial de Albaida, en la provincia de Valencia. La presencia de *Orbitoides* en todos los sitios en que se encuentra esta especie hace que deba colocarse como correspondiendo á la parte inferior del dordoñense.

### *Hippurites Verneuilli*, Bayle.

SINONIMIA.—*H. Verneuilli*, Bayle (Mss.)

1893. *H. Verneuilli*, Bayle. [Douvillé, *Études sur les Rudistes. Mém. Soc. géol. de France. Paléontologie*, III: Paris, 1893. Mémoire núm. 6, págs. 73-74, lám. XXII (XI), figs. 5-8; lámina XXVI (XV), fig. 9.]

1895. *H. Verneuilli*, Bayle. [Douvillé, *Études sur les Rudistes. Mém. Soc. géol. de France. Paléontologie*, V: Paris, 1895. Mémoire núm. 6, pág. 479.]



Fig. 45.—Sección de *H. Verneuilli* de las Bodas (Ayuntamiento de Boñar, provincia de León).

YACIMIENTO.—Además de hallarse en Las Bodas, el Sr. Vidal lo ha encontrado en el Montsech en la parte superior del campanense.

**Hippurites radiosus**, Desmoulin, 1826.

- SINONIMIA.—1826. *H. radiosus*, Desmoulin. *Essai sur les Sphérulites*, pág. 444, lám. IX, fig. 2.  
 1847. *H. radiosus*, d'Orbigny. *Paléont. franç. Terr. crétacés*, IV, pág. 476, lám. 535, figs. 1-3.  
 1855. *H. radiosus*, Bayle. *Bull. Soc. géol. de France*, segunda serie, XII, pág. 772, láms. XVII, XVIII y XIX.  
 1857. *H. radiosus*, Bayle (en parte). *Bull. Soc. géol. de France*, segunda serie, XIV, pág. 696.  
 1877. *H. radiosus*, Vidal (en parte). *Notas acerca del terreno cretáceo de los Pirineos de Cataluña*. BOLETÍN de la Comisión del Mapa geol. de España, IV: Madrid, 1877, pág. 400.

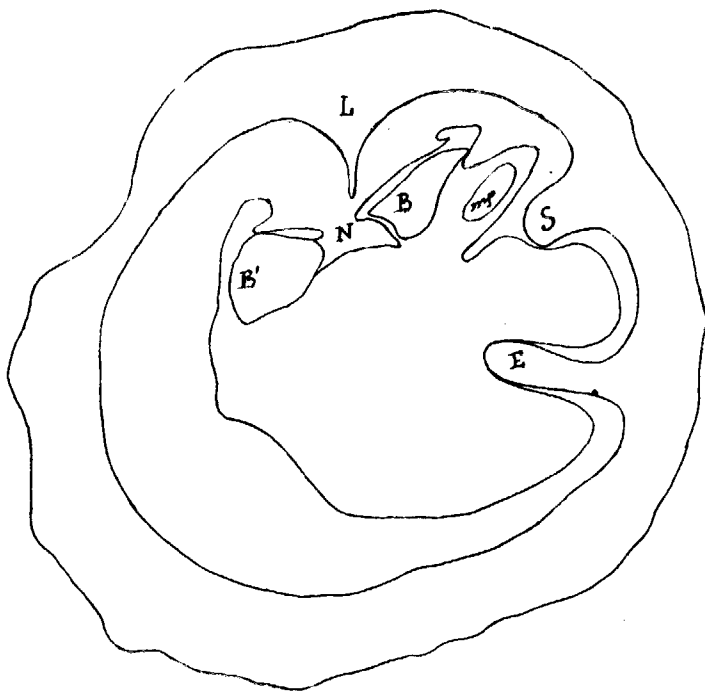


Fig. 46.—Sección de un *H. radiosus* de Lamerac (dep. del Charenta).

YACIMIENTO.—Esta especie caracteriza el dordoñense. Encuéntrase en la provincia de Barcelona: en La Pobla de Lillet y Coma de Valcebreg; en la de Lérida; en Cellent de Orgañá, y en el Montsech. En Francia se halla en diversas localidades de los departamentos del Charenta, del Dordoña y del alto Garona.

§ 2.º

*Grupo del «Hippurites Arnaudi.»*

Pilares desarrollados incompletamente, ofreciendo el aspecto de simples ondulaciones de la testa y engruesamiento de las capas exteriores, pero sin que formen pliegues ó surcos. Cavidad accesoria anterior muy pequeña ó nula.

**Hippurites montsecanus**, Vidal, 1877.

- SINONIMIA.—1877. *H. montsecana*, Vidal. [*Nota acerca del sistema cretáceo de los Pirineos de Cataluña. Cámbidos y Rudistas*. *Bol. de la Comisión del Mapa geol. de España*, IV: Madrid, 1877, páginas 354-355, lám. I, figs. 1-4.]  
 1835. *H. montsecanus*, Vidal. [Douvillé, *Études sur les Rudistes*. *Mém. Soc. géol. de France. Paléontologie*, V: Paris, 1895. Mémoire núm. 6, págs. 180-182, lám. XV (XXVIII), figs. 2-6.]

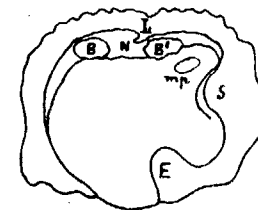


Fig. 47.—Sección de *H. montsecanus* del Montsech de Ager.

YACIMIENTO.—Hiladas margosas del santonense, asociado con el *Sphærulites angeoides*. No se ha encontrado más que en el Montsech de Ager (provincia de Lérida).

**Hippurites microstylus**, Douvillé, 1895, n. sp.

SINONIMIA.—1895. *H. microstylus*, Douvillé. [*Études sur les Rudistes. Mém. Soc. géol. France. Paléontologie*, V: Paris, 1895. Mém. núm. 6, págs. 183-184, lám. XV (XXVIII), figs. 7-8.]

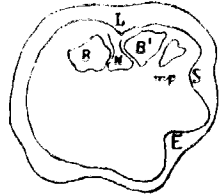


Fig. 48.—Sección de *H. microstylus* (tipo de la especie) de las Colladas de Bastús.

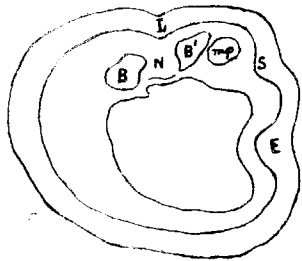


Fig. 49.—Sección de *H. microstylus* del Montsech.

YACIMIENTO.—Las dos localidades á que corresponden los ejemplares encontrados por el Sr. Vidal, aun cuando clasificadas por éste en 1874 y 1877 como turonenses, hoy día se considera pertenecen al santonense. En las Colladas de Bastús acompañan al *H.* que estudiamos los *H. præcesor*, *H. Maestrei* é *H. golloprovincialis*.

## § 5.º

*Subgrupo del «Hippurites turgidus.»*

Los poros se agrupan de tal modo, que forman una red de mallas poligonales que se dibuja claramente al principio en el limbo de valva superior, extendiéndose después por toda la superficie de ésta.

Los grandes canales se hallan bien marcados. La capa superficial de la valva adherente engruesa progresivamente; la arista cardinal, en las formas más antiguas, tiene la extremidad redonda; luego va atrofiándose poco á poco, hasta ser sólo un botoncillo, y, por último, desaparece.

En Cataluña está representado este grupo por el *H. præcesor*, que no es en realidad más que un antecesor del *H. bioculatus*, ofreciendo relaciones con esta última especie análogas á las que en Francia se observan entre los *H. sublaevis* é *H. turgidus*.

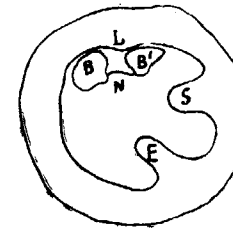
**Hippurites præcesor**, Douvillé, 1895, n. sp.

Fig. 50.—Sección de *H. præcesor* de las Colladas de Bastús.

YACIMIENTO.—Es abundante en las Colladas de Bastús (Lérida), con *H. galloprovincialis* é *H. microstylus*. En la vertiente francesa de los Pirineos se ha encontrado en el llamado Cementerio de Sougraignes con *H. galloprovincialis* é *H. Jeani*. Pertenece, pues, al santonense.



## III

## RESUMEN PALEONTOLÓGICO

Teniendo en cuenta los datos que proporciona el método del señor Douvillé, es fácil deducir si el ejemplar que se estudia pertenece á un tipo degenerado, si está en completo desarrollo ó si éste sólo ha sido incompleto, siendo evidente que entre los de la última categoría es de los que pueden deducirse las formas primitivas. Así vemos que los *Hippurites resectus* ó *H. Requiemi* son los que parecen aproximarse más al tipo de origen ó de derivación común, por presentar en la valva superior poros que participan á la vez de la naturaleza de los poligonales y de los lineales, y en estas formas de incompleto desarrollo la arista cardinal es siempre muy corta, y truncado el surco del primer pilar, que quedan á veces abierto al exterior, mientras el desarrollo del segundo pilar es, por lo regular, más completo. Este tipo es más abundante en las capas más inferiores con hipuritos del departamento del Charenta.

Existen, sin embargo, otras formas, en las cuales el desarrollo parece haberse detenido antes; pero hasta ahora se encuentran disminuidos en toda la serie de las hiladas cretáceas. Tal es el grupo del *H. Maestrei*, caracterizado por poros especiales poligonales con aberturas muy anchas, mientras que otras formas análogas, como el *H. microstylus* y el *H. Arnaudi*, tienen poros lineales que parecen indicar una derivación ó descendencia degenerada. Es difícil discernir si estos tipos inferiores son realmente antiguos ó si han aparecido por atavismo; pero de todos modos lo que los caracteriza es el poco desarrollo del primer pilar.

La casi totalidad de las especies con poros lineales constituye un grupo caracterizado por el incompleto desarrollo de la arista cardinal, que es siempre triangular, y por la pequeñez de la cavidad accesoria anterior, caracteres ambos que son correlativos. El desarrollo de los pilares permanece algo incompleto ó no se termina sino muy

tardamente en el grupo del *H. canaliculatus* ó el *H. radiosus*; pero este grupo no presenta fenómenos de retroceso, y la arista cardinal ofrece la forma típica hasta llegar al tramo dordoñense. Por el contrario, en el grupo del *H. bioculatus* los pilares se desarrollan completa y precozmente, si bien en los individuos que se presentan desde el santonense inferior el ligamento desaparece y la arista cardinal se atrofia poco después.

En las formas con poros poligonales la arista cardinal se desarrolla más, se hace lameliforme en el grupo del *H. sulcatus*; al mismo tiempo, la cavidad accesoria anterior adquiere gran magnitud, siendo completo el desarrollo de los pilares desde el período turonense (*H. Grossouvrei*); inmediatamente después se presenta un retroceso que empieza por afectar al primer pilar, el cual se va acortando lentamente (*H. sulcatus* del santonense, y más en el *H. Archiaci* del campanense). En otro sentido la arista cardinal es la que sufre la acción transformista, y se la ve atrofiarse progresivamente en el *H. Carezi*, después más en el *H. sulcatissimus*, y desaparecer completamente en el *H. sulcatoides*.

Los hipuritos con poros reticulares constituyen dos grupos distintos: el primero, el del *H. Moulinsi*, se distingue por su arista cardinal triangular, lo que le hace aproximarse á las formas antiguas del grupo precedente; la cavidad accesoria anterior presenta desarrollo análogo. El tipo más antiguo, *H. Rousseli*, es el que ofrece el desarrollo completo. Los fenómenos de retroceso se marcan poco en este grupo, la arista cardinal se redondea y el primer pilar se acorta algo en las formas del santonense; el segundo pilar conserva su aspecto característico, si bien presenta tendencia á encorvarse hacia la arista cardinal.

El segundo grupo, el del *H. galloprovincialis*, es completamente distinto, y se caracteriza por el gran desarrollo á la vez de la arista cardinal y de la cavidad accesoria anterior: la primera es larga, completamente lameliforme y avanza algunas veces hasta el medio de la concha, mientras que la segunda puede adquirir magnitud igual á la de la cavidad principal. El retroceso no alcanza sino débilmente á la arista cardinal, que sólo pierde su truncadura terminal, y conserva siempre la longitud característica; el que se modifica más es el primer pilar: tan largo como la arista cardinal en las formas primitivas (*H. inferus*), se acorta después progresivamente (*H. gosaviensis*, *H. giganteus*, *H. Jeani*), pierde más tarde su estre-

chamiento de la base (*H. galloprovincialis*), y disminuye todavía más en longitud, haciéndose triangular en las formas más recientes (*H. dentatus*). El segundo pilar no experimenta modificación alguna ni en la forma ni en el desarrollo.

Todo parece indicar que las formas con poros reticulares tienen el mismo origen que las de poros poligonales, de las que no son otra cosa que un caso particular de desarrollo; se sabe, en efecto, que los poros poligonales están á veces denticulados: alargándose, uniéndose y soldándose entre sí estos denticulos, se originan las *trabéculas*. El animal va así estrechando sus poros y disminuyendo su gran abertura, pudiendo obtenerse el mismo resultado por el ensanchamiento de las paredes de los poros, que se hacen entonces lineales. Por consiguiente, pueden considerarse las formas de poros reticulares y las de poros lineales constituyendo dos ramas divergentes, derivadas de formas primitivas con poros sencillos poligonales.

## IV

CRETÁCEO DE LA REGIÓN PIRENÁICA <sup>(1)</sup>

El examen comparado de las cuencas cretáceas de Cataluña y de Aquitania demuestra que en la época de la deposición de sus materiales la región pirenaica tenía un relieve poco acentuado, y que el mar del golfo de Vizcaya se prolongaba por el Oriente al Norte y al Sur del macizo de rocas antiguas de los Pirineos centrales. No puede, pues, parecer extraño el que se encuentre en Cataluña la fauna de rudistas en perfecta equivalencia con las que ofrece en el Mediodía de Francia, con tan gran riqueza de formas, que hacen de Provenza, Aquitania y España septentrional una región de carácter especial y digna de estudio, mucho más que los restantes puntos de Europa donde se presenta este grupo de fósiles.

Para darse cuenta de una manera clara de la disposición del terreno cretáceo al Sur de los Pirineos, basta examinar el excelente resumen que han hecho los Sres. Margerie y Schrader y el mapa geológico que le acompaña <sup>(2)</sup>. Al Oeste, hacia el *Pic d'Anie*, dicen, la

(1) Douvillé (H), *Etudes sur les Rudistes. Distribution regional des Hippurites. Mém. de la Soc. géol. de France. Paléontologie*, tomo V: Paris, 1895, Mém. núm. 6, págs. 143-146. En la imposibilidad de poder marcar en este capítulo qué es lo debido al Sr. Douvillé y cuál es lo que corresponde á los autores citados, lo traducimos íntegramente.

(2) *Ann. du Club Alpin. français*, XVIII, 1894.

Aun cuando bastante conocido en España el trabajo de los Sres. Margerie y Schrader por haberse hecho una gran tirada aparte de él, puede seguirse fácilmente la argumentación del Sr. Douvillé, tanto en el mapa geológico de conjunto en escala de 1 : 1.500.000 y en los en escala de 1 : 400.000, publicados por esta Comisión del Mapa geológico, como en los que acompañan á los trabajos del Sr. Mallada acerca de Navarra y Huesca, del Sr. Vidal respecto de Gerona, y de otros diversos autores en lo referente á las demás regiones españolas, trabajos todos publicados en este *Boletín*, y de los que la nota de los señores citados primeramente no es más que el resumen.

zona central de los Pirineos ha desaparecido completamente bajo la masa discordante de las capas cretáceas, formando en esta parte de la cordillera una especie de puente entre Francia y España (1). Al Este de este paraje, las calizas cretáceas constituyen una estrecha banda que contornea el borde del macizo antiguo, buzando al Sur por bajo del numulítico; en el Mont-Perdu la disposición de las capas se complica, al mismo tiempo que la faja cretácea aumenta en anchura; se prolonga hacia el SE. en condiciones análogas por Esplug de Serra (entre los dos Nogueras), Tremp, Bastús, Isona y Boixols; se inflexiona en este último punto, dirigiéndose al Este, y salva el Segre; se angosta mucho en el meridiano de la Seo de Urgel, ensanchando después y formando una especie de cuenca oval al N. de Berga. En esta última parte se hallan las interesantes localidades de Vallebre, Serchs y Poble de Lillet. Inmediatamente al Este de esta villa el cretáceo desaparece por bajo del eoceno y no presenta más que algunos isleos discontinuos, de los cuales el más oriental es el del Valle de la Muga (Carbonills), al NO. de Figueras, en la provincia de Gerona. Estos últimos afloramientos se relacionan con dos manchones cretáceos situados en territorio francés: el primero, el de *Amelie-les-Bains*, parece colocado en un sinclinal orientado al NE., y marcado por el valle del Tech, paralelo a su vez con un accidente análogo que corresponde a los valles del Segre y del Tet (collada de Bourg Madame); el segundo, el de la *Manère*, en la misma línea fronteriza, se halla indicado en los mapas más recientes como formando la prolongación del valle de la Muga.

Al Sur de Tremp, el levantamiento de la sierra del Montsech, paralela a la sierra principal, ha puesto al descubierto el terreno cretáceo, cuyos afloramientos constituyen un macizo especial, uniéndose a modo de península con la faja septentrional cerca de Isona. En este manchón, al Sur del Montsech y cerca de la confluencia del Segre y del Noguera Pallaresa, se encuentra la localidad de Alós.

La composición del terreno cretáceo de Cataluña está perfectamente explicada en dos excelentes Memorias (2), publicadas hace lar-

(1) Seuaer, *Note sur la géologie de la haute vallée d'Aspe*. (Bull. de la Car. géol. de France, núm. 34, 1893.)

(2) Vidal, *Datos para el conocimiento del terreno garumnense de Cataluña*. Bol. de la Com. del Mapa geol. de España, I: Madrid, 1874, págs. 209-247, 7 láminas.

Vidal, *Nota acerca del sistema cretáceo de los Pirineos de Cataluña*. Cámidos

go tiempo por el Sr. Vidal, Ingeniero Jefe de Minas, y más tarde por el Sr. Carez (1).

El corte más completo es el trazado por el Sr. Vidal a través de la región del Montsech, en el cual ha sabido comparar con mucha sagacidad la sucesión de hiladas de esta región con las de Provenza; la dificultad era tanto mayor, cuanto que los fósiles verdaderamente característicos, como los ammonites, faltaban casi por completo, y que los rudistos no eran entonces susceptibles de una determinación precisa. De entonces acá el estudio del terreno cretáceo del S. de Francia ha sido objeto de trabajos importantes, que han dado por resultado hacer subir hasta el senonense capas consideradas antes como pertenecientes al turonense superior, modificación que análogamente deberá hacerse en la clasificación del cretáceo de Cataluña. El Sr. Vidal, por su parte, ha continuado sus trabajos y exploraciones, y como desde el principio de ellos había concedido una atención especial a los rudistos, nos ha dado a conocer un gran número de formas interesantes. Para no citar más que hipuritos, le debemos el *H. Castroi*, último representante de este género en el garumnense, y dos formas muy curiosas de las capas inferiores del Montsech: los *H. Maestrei* e *H. montsecana*; más adelante descubrió en el campanense, debajo del dordoñense, un nuevo nivel de hipuritos, caracterizados por una especie que Mathéron reconoció como nueva y figuró bajo el nombre de *H. Vidali*. Los resultados que había obtenido el Sr. Douvillé por el estudio preciso de los hipuritos, no podían ser indiferentes a nuestro colega, que con un verdadero desinterés científico puso sus colecciones a disposición del Sr. Douvillé. El examen que de ellos ha practicado éste no ha hecho más que confirmar

y Rudistos. Bol. de la Com. del Mapa geol. de España, IV: Madrid, 1877, páginas 237 a 372. Asimismo debe consultarse la Memoria del Sr. Touás intitulada «Revisión de la creta con Hipuritos» (*Revision de la crete à Hippurites*) publicada en el tomo XXIV (3.ª serie) del Bull. de la Soc. géol. de France, 1896, uno de cuyos capítulos se halla dedicado especialmente al estudio comparado de las localidades fosilíferas de Cataluña con las del departamento del Ariège.

Carez, *Etude des terrains crétacés et tertiaires du N. de l'Espagne*: París, 1884.—(Nota de M. Douvillé.)

(1) No debe olvidarse la notable Memoria de los Sres. Thos y Maureta, *Descripción física, geológica y minera de la provincia de Barcelona*. Mem. de la Com. del Mapa geol. de España: Madrid, 1884, XXX, 487 págs., 12 láminas.

el paralelismo establecido por el autor en 1878 con las capas de Provenza, por lo menos para las del Montsech; y si bien el turonense de Cataluña debe reducirse considerablemente, este cambio sólo es debido á las modificaciones hechas en la clasificación de las capas de Provenza.

En este país los depósitos marinos concluyen al fin del santonense con las capas de *Lima marticensis* (*ovata*, auct.); la sedimentación marina continuó, al contrario, en Cataluña, durante toda la duración del campanense y del dordoñense, así como en Aquitania, y se prolongó hasta la base del garumnense; pero mientras que al N. de los Pirineos el mar abandonaba la Provenza, desde el periodo santonense, retirándose poco á poco hacia el Oeste, no sucedía así en el Norte de España. Resulta del estudio efectuado por el Sr. Douvillé de los materiales proporcionados por el Sr. Vidal, que las capas más inferiores (turonenses?) no están representadas sino en el macizo del Montsech, mientras que más al Este las especies de hipuritos considerados antes como pertenecientes al turonense superior (es decir, al santonense inferior), deben ser consideradas como del límite superior del senonense ó la base del campanense. El mar cretáceo parece, pues, haberse extendido progresivamente en España hacia el Este, mientras que en la Aquitania retrocedía hacia el Oeste. El Sr. Vidal indica que al Oeste del Montsech los hipuritos (que seguramente vivían en las costas) son muy abundantes en la base del cretáceo superior, mientras que al Este se remontaron hasta en la parte más alta de la formación; además, el cenomanense no se presenta bien desarrollado sino en la región occidental, y parece faltar á partir del macizo del Montsech; es, pues, muy probable la desaparición transgresiva de diversas hiladas del cretáceo superior, en discordancia con el urgo-aptense con rudistos, é indicaría un movimiento de descenso bien caracterizado al Sur de los Pirineos (1), al propio tiempo que el suelo se elevaba en el Norte de la cordillera.

Otra prueba bien clara de este movimiento lo da el yacimiento de Las Bodas al Norte de León, hacia la extremidad de la cuenca sud-

(1) Según una observación reciente del Sr. Vidal, un corte trazado en dirección N.-S. pondría de manifiesto dicha discordancia: el albense y el cenomanense, bien caracterizados al N. de Boixols, faltan en el Montsech, en donde el turonense superior reposa sobre el urgo-aptense, y más al S. el senonense superior con *Rh. difformis* cubre directamente el lías.

pirenáica. El *H. Verneulli*, que lo caracteriza, ha sido recogido por el Sr. Vidal con el *H. Vidali*; dicho yacimiento es, por consiguiente, campanense; ahora bien: en Las Bodas las capas con hipuritos cubren un macizo poco potente de arenisca blanca feldespática, que á su vez descansa directamente sobre los sistemas antiguos; la transgresión marina, por consiguiente, se halla tan bien marcada al Oeste como al Este, habiéndose extendido á toda la amplitud de la cuenca.

Hay otro fenómeno acerca del cual debe llamarse la atención, y es la gran falta de simetría que se observa con frecuencia entre los dos periodos, que marcan una oscilación del suelo. En el tiempo de descenso los depósitos son transgresivos, mientras que en el de ascenso pueden ser regresivos, pero solamente cuando existe movimiento de báscula; lo más común es que el mar parece disminuir casi uniformemente de profundidad en grandes extensiones, y las formaciones marinas se terminan por grandes capas de depósitos salobres ó de agua dulce. Este es el caso que ofrece el garumnense pirenaico, que sucede á los bancos marinos del campanense, y también el de los bancos de calizas de agua dulce, que en la cuenca de Paris suceden tan frecuentemente á depósitos marinos, transgresivos por regla general.

Los datos que nos ha proporcionado el Sr. Vidal permiten distinguir en Cataluña un gran número de niveles con hipuritos, que pueden reducirse á siete, aunque quizá el progreso de los estudios estratigráficos permita más adelante modificarlos algo, precisando más las relaciones de las diversas capas; bastando por ahora el siguiente ensayo de coordinación de diversos niveles para dar base bastante sólida á estudios ulteriores:

- 1.º GARUMNENSE.—*H. Castroi*: Isona (provincia de Lérida), Aspa (provincia de Barcelona).
- 2.º DORDOÑENSE.—*H. radiosus*, *H. Lapeirousei*: Valcebre.
- 3.º CAMPANENSE.—*H. serratus*, *H. Vidali*, *H. Verneulli*, *H. Archiaci*, *H. Heberti*, *H. sulcatoides*: Carbonills, Pobla de Lillet, Serchs, Sensuy, Montsech, y en la otra extremidad de la cuenca Las Bodas, al NE. de León. El nivel más caracterizado es el del *H. Vidali*, que el Sr. Vidal indica como existente á unos 100 metros por bajo del dordoñense y 200 por cima de las capas con *Lima marticensis*. El *H. serra-*

*tus*, que quizá pertenezca á una capa algo más moderna, se presenta asociado á *Orbitoides* cf. *media*. Por el contrario, el yacimiento de Poble de Lillet, con *H. Heberti* é *H. sulcatoides*, recuerda mucho la fauna de Leychert-Benaix, y tal vez será un poco más antiguo, mientras que el de Amelie-les Bains, con *H. sulcatus* é *H. canaliculatus*, se aproximaría al nivel más superior de la montaña *Des Cornes*, y podría colocarse bastante bien en la base del campanense.

- 4.º SANTONENSE SUPERIOR.—*H. canaliculatus* (forma antigua), *H. Maestrei*, *H. montsecanus*, *H. Carezi*, *H. microstylus*, *H. Moulinsi*: Montsech. Este es el nivel que más generalmente se cita como caracterizado por la primera de estas especies.
- 5.º SANTONENSE INFERIOR.—*H. Jeani*, *H. galloprovincialis*, *H. dentatus*, *H. cf. gosaviensis*, *H. præcessor*, *H. Maestrei*, *H. microstylus*: Las Colladas de Bastús. Esta fauna reproduce la llamada del cementerio de *Sougraigne*, con mezcla de algunas de las especies más recientes del nivel anterior.
- 6.º CONIACENSE.—*H. giganteus*, *H. resectus* var. *incisa*: Espluga de Serra. Este es el nivel de las margas con *Micraster*.
- 7.º TURONENSE SUPERIOR.—*H. resectus*, *H. præmoulinsi*, *H. Moulinsi*: Montsech. Este nivel parece en realidad que debe hallarse colocado entre el turonense superior típico con *H. Rousseli* y el coniacense con *H. Moulinsi*; quizá lo que represente sea el coniacense superior.

## V

## LOS GÉNEROS «BATOLITES» Y «PIRONÆA»

A causa de la gran amplitud de formas que d'Orbigny comprendió en la especie denominada por él *H. organisans*, y que en gran parte, como se observa en la sinonimia de las especies estudiadas por M. Douvillé, deben pasar á tipos distintos, la clasificación hecha teniendo presente la de aquel paleontólogo francés ha ocasionado que los hipuritos cilíndricos que se presentan en muchos yacimientos, se consideran como pertenecientes á la especie citada, habiendo en España más de un caso que seguramente habrá de modificarse, no sólo en la nomenclatura de los hipuritos, sino también en el nivel geológico que se suponía. Por tanto, como dijimos al principio, creemos conveniente dar á conocer, de la manera sumaria que lo hemos hecho con las especies hipuríticas, los descubrimientos del Sr. Douvillé; asimismo, y por haberse hallado en España varias especies del género *Pironæa* en las capas cretáceas de la provincia de Valencia, consideramos pertinente el publicar las secciones dadas por el señor Douvillé y un extracto de los principales caracteres de tan curiosos rudistos.

## Hipuritos con surcos múltiples.

Las formas más comunes de los hipuritos presentan al exterior de la valva adherente tres surcos bien marcados, originados por pliegues ó dobleces de las capas externas, los cuales determinan las láminas ó pilares salientes hacia el interior de la concha, que se denominan arista cardinal, y primero y segundo pilar. Hay también especies en las que dobleces análogos se ofrecen en toda la periferia de la valva, observándose que mientras en las especies más antiguas los surcos secundarios tienen menor amplitud que los principales, y no alcanzan á la superficie inferior de las láminas externas. En las de la parte

más alta del cretáceo todos los pliegues adquieren la misma importancia y los pilares principales no se distinguen de los secundarios sino por su ensanche terminal más marcado, que corresponde á los ósculos de la valva superior.

La mayor parte de estas especies son raras, y sus yacimientos limitados: la más conocida es el *H. organisans*, de la montaña de Cornes, tipo del género *Batolites*, Monfort; puede asociársele una forma afine de Gosau, que pertenece á un nivel inferior, y que, por lo tanto, debe considerarse como la forma más antigua del grupo. En estas primeras especies puede ya observarse el fenómeno de la aparición de los dobleces secundarios.

Hay otro subgrupo que corresponde al *H. polystylus*, Pirona, para el cual Meneghini ha propuesto el género *Pironæa*: en éste, los pliegues secundarios están muy acentuados, las salientes que producen al interior se hacen verdaderos pilares secundarios, muy desarrollados y completamente semejantes á los principales, y de una longitud que llega á ser la mitad del radio; al mismo tiempo se observa un adelgazamiento de la capa externa de la testa que forman estos dobleces.

Por último, hay una forma, el *Barrettia monilifera*, descrito por Woodward, procedente de las capas con *Orbitoides*, de Jamáica. En ésta todos los caracteres del género anterior se presentan exagerados: los pilares secundarios son más numerosos y más salientes, tienen magnitud desigual y recuerdan bastante la disposición en ciclos de los tabiques de ciertos políperos, sobre todo á causa de presentar las láminas radiales sección en forma de rosario. La disposición de los ensanches, colocados con regularidad en cada doblez, obedece evidentemente al objeto de reforzar la solidez de las láminas y de compensar el poco espesor de las capas externas, que no llegan á tener más de un milímetro.

Los *Pironæa* y los *Barrettia* se encuentran en las capas cretáceas más elevadas, que se caracterizan por la presencia de los *Orbitoides*: corresponden, pues, al Campanense superior (Dordoñense ó Maesrichtense). Los *Batolites*, por el contrario, son santonenses, y comienzan cuando más en las capas más inferiores del Campanense.

No puede precisarse si estos tres géneros constituyen un grupo natural, como los que ofrecen los del género *Hipurites*, puesto que sólo el *Batolites* es conocido perfectamente, y en los otros dos géneros los caracteres de la valva superior no han podido determinarse

con precisión. En el *Batolites organisans* los poros son lineales y los caracteres internos son análogos á los que presenta el *H. socialis*. Los *Barrettia*, hecha abstracción de los pliegues secundarios, presentan también casi la misma disposición interna; pero como ésta parece estar en íntima relación con la forma de los poros, y todas las especies de poros reticulares, subreticulares ó poligonales presentan una cavidad accesoria anterior muy desarrollada, y en las de poros lineales muy pequeña, podemos afirmar casi con certidumbre que el género *Barrettia* debía tener poros lineales; y á causa de la analogía de su aparato cardinal con el del *Batolites organisans*, serían ambos géneros muy afines, formando parte los dos de una rama derivada del grupo de poros lineales. Los caracteres de los *Pironæa* son algo distintos: la ausencia de cavidad accesoria anterior indica que los poros eran lineales; pero la arista cardinal y los pilares están más próximos: son, por lo tanto, menos afines de los *Batolites* que los *Barrettia*, debiendo hallarse en una rama paralela y teniendo quizá un origen distinto.

Se ve por esto que los hipuritos con surcos ó pliegues múltiples deben considerarse como formando una ó varias ramas derivadas del grupo natural de los hipuritos con poros lineales.

#### Género BATOLITES, Monfort.

No es ciertamente Monfort el que da los caracteres precisos de este género; solamente indica que parece ser una desmembración de los hipuritos, y que se distingue de éstos por su forma cilíndrica alargada: su tipo es el *Batolites*, tubo de órgano (*Batolites organisans*), para cuya descripción él cita la monografía de los *Orthoceratites* de Picot de la Peirouse; por consiguiente, según las reglas de la nomenclatura, deberemos conservar el nombre de *Batolites* para el grupo del *H. organisans*. Zittel ha sido el que primero ha indicado los caracteres verdaderamente particulares del tipo, estudiando una especie afine encontrada en Gosau; y teniendo las formas de las Corbières los mismos caracteres, puede ya dividirse el género propuesto por Monfort en las dos especies conocidas.

El género *Batolites* comprende los hipuritos de surcos múltiples, en los cuales los pliegues no alcanzan más que á la parte exterior de las capas externas, y que, por tanto, no dan origen á pilares se-

cundarios. Esta disposición, que á primera vista parece tan compleja, puede, sin embargo, producirse por una ligera modificación del borde del manto del animal: basta suponer que este borde presenta una serie de dentelladuras en todo su contorno, y que éstas no alcanzan á la línea de unión correspondiente á la impresión paleal.

### Batolites organisans, Monfort.

SINONIMIA.—*Orthocératites à gouttière, en tuyaux d'orgue*, Picot de la Peirouse, 1781. [*Descrip. de plusieurs nouv. espéc., d'Orthocératites*, pág. 35, pl. x, figs. 5, 6-XI.]

*Orthocératites à gouttière, pediculés en groupe*, Picot de la Peirouse, 1781. [*Ibid.*, pág. 33, figs. 5, 6.]

*Batolites tuyau d'orgue. Batolites organisans*, Denys de Montfort, 1808. [*Conchyliologie systématique*, I, pág. 334.]

*Hippurites fistulae*, DeFrance, 1824. [*Diet. des sc. nat.*, XXI, página 197.]

*H. tuyau d'orgue. H. organisans*, Rolland de Roquan, 1844. [*Descrip. des coq. fos. de la fam. des Rudistes*, pág. 58, lám. VI, figs. 1, 2, 3; lám. VII, fig. 1.]

*H. organisans* (en parte), Bayle, 1858. [*Bull. Soc. géol. France*, segunda serie, XIV, pág. 698.]

*Batolites organisans*, Monfort (Douvillé).—*Etudes sur les rudistes. Mém. Soc. géol. de France. Paléontologie*, IV: Paris, 1894. Mém. núm. 6, págs. 97-103, lám. XVI (VI), figs. 2, 2<sup>a</sup>, 3, 4, 5, 6.

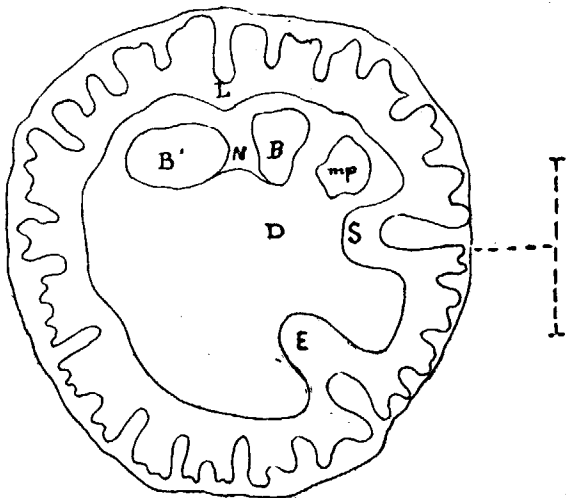


Fig. 51.—Sección de *Batolites organisans* procedente de Rennes-les-Bains (aumento de 3 diámetros).

Esta especie no ha sido encontrada por el Sr. Douvillé entre ninguno de los ejemplares procedentes de España que ha examinado, y de los de Francia únicamente los ha hallado entre los procedentes de Rennes-les-Bains, y corresponden á las hiladas superiores del cretáceo en esta localidad.

### Batolites tirolicus, Douvillé, n. sp. 1894.

SINONIMIA.—1886. *Hippurites organisans*, Zittel. *Die Bivalven der Gossangebilde, etc.*, pág. 144, lám. XXIII, figs. 7-14. (*Denkschr. der k. Akad. der Wissensch.*, XXV.)

1894. *Batolites tirolicus*, Douvillé. *Revision des Hippurites. (Mém. Soc. géol. de France. Paléontologie*, V, pág. 403, lám. VI, fig. 4.)

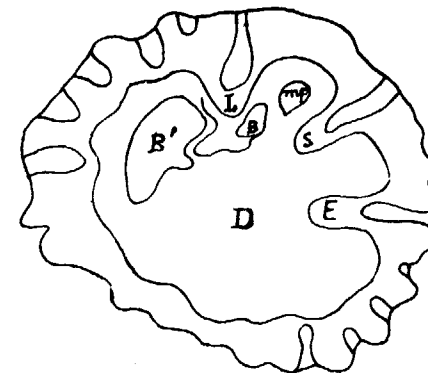


Fig. 52.—Sección de *B. tirolicus* de Gosau (aumento de 3 diámetros).

Esta especie, según el Sr. Douvillé, representa un tipo más antiguo que el del *B. organisans*.

### Género PIRONÆA, Meneghini, 1868.

#### *Pironæa polystylus*, Pirona sp.

SINONIMIA.—1868. *Hippurites polystylus*, Pirona. (*Atti della Soc. ital. di sc. nat.*, IX: Milano, 1868, pág. 508, lám. V, figs. 1-2.)

1894. *Pironæa polystylus*, Douvillé. (*Etudes sur les Rudistes. Mém. Soc. géol. de France. Paléontologie*, Mém. núm. 6, V: Paris, 1894, págs. 405-408, lám. VII (XVII), figs. 1-4.)

La inspección de las secciones de los ejemplares de Subit, provincia de Udina, en Italia, y Cuatretonda, provincia de Valencia, en España, hace ver bien claramente tanto los caracteres del género como los de la especie.

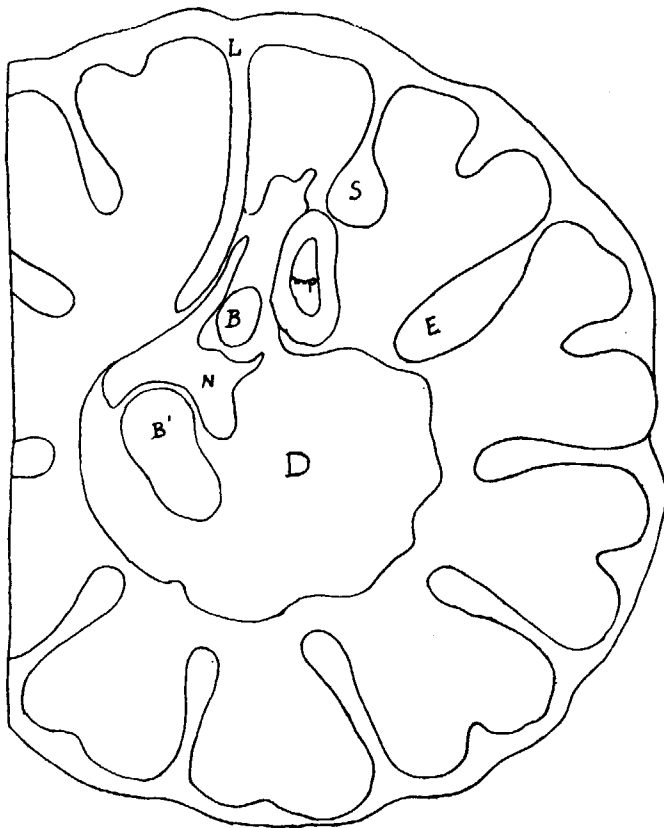


Fig. 53.—Parte de sección de *Pironæ polystylus* del NE. de Udina (Italia).

NIVEL GEOLÓGICO.—Campaniense superior.

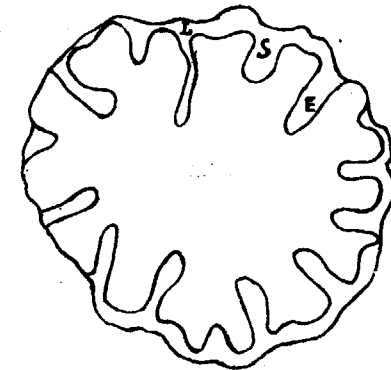


Fig. 54.—Sección de *Pironæ polystylus* de Cuatretonda (Valencia).

*Pironæa*, Nicklés sp.

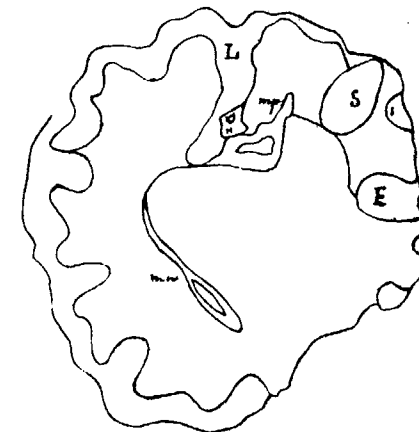


Fig. 55.—Sección de *Pironæ* de Cuatretonda (provincia de Valencia).

EXPLICACIÓN.—*l*, arista cardinal; *S*, primer pilar; *E*, segundo pilar; *mp*, apósis muscular posterior; *ma*, cresta muscular anterior.



## VI

## VARIACIONES EN LA NOMENCLATURA

DOUVILLÉ  
*Etudes sur les rudistes.*

|                                                           |                                                       |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| <i>Arnaudia Arnaudi</i> , Bayle [en Fischer].             | <i>Hippurites Arnaudi</i> , Coquand.                  |
| <i>Barrettia monolifera</i> , Woodward, 1862.             | <i>Barrettia monolifera</i> , Woodward, 1862.         |
| <i>Batolite tuyau d'orgue</i> , Monfort, 1808.            | <i>Batolites organisans</i> , Montfort.               |
| <i>Batolites organisans</i> , Monfort.                    | — <i>organisans</i> , Montfort.                       |
| <i>Hippurites arborea</i> , Lanza, 1885.                  | <i>Hippurites gosaviensis</i> , Douvillé, 1890 n. sp. |
| »                                                         | — <i>Archiaci</i> , Munier-Chalmas.                   |
| — <i>Arnaudi</i> , Coquand, 1857.                         | — <i>Arnaudi</i> , Coquand.                           |
| — <i>Bayani</i> , Douvillé, 1892.                         | — <i>Maestrei</i> , Vidal.                            |
| — <i>Baylei</i> , Guiscard, 1864.                         | — <i>gosaviensis</i> , Douvillé.                      |
| — <i>bioculata</i> , Lamarck.                             | — <i>bioculatus</i> , Lamarck.                        |
| — <i>bioculata</i> , DeFrance.                            | — <i>bioculatus</i> , Lamarck.                        |
| — <i>bioculata</i> , Blainville.                          | — <i>bioculatus</i> , Lamarck.                        |
| — <i>bioculata</i> , Rolland du Roquan.                   | — <i>bioculatus</i> , Lamarck.                        |
| — <i>bioculatus</i> (auct.)                               | — <i>cornucopiae</i> , DeFrance.                      |
| — <i>canaliculatus</i> , Rolland du Roquan, 1844.         | — <i>canaliculatus</i> , Rolland du Roquan.           |
| — <i>canaliculatus</i> , Rolland du Roquan (en parte).    | — <i>Matheroni</i> , Douvillé, 1893.                  |
| — <i>canaliculatus</i> , d'Orbigny.                       | — <i>canaliculatus</i> , Rolland du Roquan.           |
| — <i>Castroi</i> , Vidal, 1874.                           | — <i>Castroi</i> , Vidal.                             |
| — <i>corbaricus</i> , Douvillé, 1890.                     | — <i>galloprovincialis</i> , Mathéron.                |
| — <i>corbaricus</i> , Douvillé.                           | — <i>latus</i> , Mathéron.                            |
| — <i>corbaricus</i> , Douvillé, raza <i>marticensis</i> . | — <i>dentatus</i> , Mathéron.                         |
| — <i>corniculum</i> , Mathéron, 1880.                     | — <i>sublaevis</i> , Mathéron.                        |
| — <i>cornucopiae</i> , DeFrance, 1824.                    | — <i>cornucopiae</i> , DeFrance.                      |
| — <i>cornucopiae</i> , Blainville.                        | — <i>cornucopiae</i> , DeFrance.                      |
| — <i>cornuvaccinum</i> , Bronn.                           | — <i>cornuvaccinum</i> , Bronn.                       |

## DOUVILLÉ

*Etudes sur les rudistes.*

|                                                                        |                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <i>Hippurites cornuvaccinum</i> , Bayle.                               | <i>Hippurites galloprovincialis</i> , Mathéron.                    |
| — <i>cornuvaccinum</i> , Bayle.                                        | — <i>latus</i> , Mathéron.                                         |
| — <i>cornuvaccinum</i> , d'Orbigny.                                    | — <i>dentatus</i> , Mathéron.                                      |
| — <i>cornuvaccinum</i> , d'Orbigny.                                    | — <i>galloprovincialis</i> , Mathéron.                             |
| — <i>cornuvaccinum</i> , Rolland.                                      | — <i>latus</i> , Mathéron.                                         |
| — <i>cornuvaccinum</i> , Zittel.                                       | — <i>dentatus</i> , Mathéron.                                      |
| — <i>cornuvaccinum</i> (auct.)                                         | — <i>galloprovincialis</i> , Mathéron.                             |
| — <i>corrugata</i> , Mathéron, 1880.                                   | — <i>gosaviensis</i> , Douvillé, 1890.                             |
| — <i>corrugatus</i> , Woodward.                                        | — <i>petrocoriensis</i> , Douvillé, 1890.                          |
| »                                                                      | — <i>sublaevis</i> , Mathéron.                                     |
| »                                                                      | <i>Pironæa corrugata</i> , Woodward, sp.                           |
| — <i>cuculifera</i> , Mathéron.                                        | <i>Hippurites crassicosatus</i> , Douvillé, 1893.                  |
| — <i>dentata</i> , Mathéron.                                           | — <i>cristatus</i> , Douvillé, 1893.                               |
| — <i>dentata</i> , Mathéron.                                           | — <i>striatus</i> , DeFrance.                                      |
| — <i>dilatata</i> , d'Orbigny.                                         | — <i>galloprovincialis</i> , Mathéron.                             |
| — <i>dilatatus</i> , Bayle.                                            | — <i>dentatus</i> , Mathéron.                                      |
| — <i>dilatatus</i> , Zittel.                                           | — <i>turgidus</i> , Rolland du Roquan.                             |
| — <i>dilatatus</i> (auct.)                                             | — <i>sublaevis</i> , Mathéron.                                     |
| — <i>Espallaciana</i> , d'Orbigny.                                     | — <i>Oppeli</i> , Douvillé, 1892.                                  |
| — <i>fistulae</i> , DeFrance.                                          | — <i>cornucopiae</i> , DeFrance, raza <i>dordonica</i> , Douvillé. |
| — <i>florida</i> .                                                     | — <i>Lapeirousei</i> , Goldfuss.                                   |
| — <i>galloprovincialis</i> , Mathéron, 1844.                           | <i>Batolites organisans</i> , Montfort.                            |
| — <i>galloprovincialis</i> , Mathéron.                                 | <i>Hippurites sublaevis</i> , Mathéron.                            |
| — <i>galloprovincialis</i> , Mathéron, var. <i>dentata</i> , Douvillé. | — <i>galloprovincialis</i> , Mathéron.                             |
| — <i>Gaudryi</i> , Munier Chalmas [en Gaudry].                         | — <i>latus</i> , Mathéron.                                         |
| — <i>giganteus</i> , d'Hombres Firmas, 1838.                           | — <i>dentatus</i> , Mathéron.                                      |
|                                                                        | — <i>Gaudryi</i> , Munier Chalmas.                                 |
|                                                                        | — <i>giganteus</i> , d'Hombres Firmas.                             |

## DOUVILLÉ

*Etudes sur les radiolites.*

|                                                 |                                                    |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <i>Hippurites giganteus</i> , d'Hombres Firmas. | <i>Hippurites petrocoriensis</i> , Douvillé, 1890. |
| — <i>Giordani</i> , Pirona, 1880.               | — <i>gosaviensis</i> , Douvillé, 1890 var.         |
| »                                               | — <i>gosaviensis</i> , Douvillé, 1890.             |
| — <i>Grataeloupi</i> , Desmoulins.              | — <i>Lamarcki</i> , Bayle.                         |
| »                                               | — <i>Grossouvrei</i> , Douvillé, 1894.             |
| — <i>Heberti</i> , Munier Chalmas (Ms.)         | — <i>Heberti</i> , Munier Chalmas.                 |
| — <i>intermedia</i> , Mathéron.                 | — <i>sublaevis</i> , Mathéron.                     |
| »                                               | — <i>Jeani</i> , Douvillé, 1894.                   |
| — <i>Lamarcki</i> , Bayle, 1858.                | — <i>Lamarcki</i> , Bayle.                         |
| — <i>Lapeirousei</i> , Goldfuss, 1844.          | — <i>Lapeirousei</i> , Goldfuss.                   |
| — <i>lata</i> , Mathéron, 1842.                 | — <i>galloprovincialis</i> , Mathéron.             |
| — <i>lata</i> , Mathéron.                       | — <i>latus</i> , Mathéron.                         |
| — <i>Maestrei</i> , Vidal, 1877.                | — <i>Maestrei</i> , Vidal.                         |
| »                                               | — <i>Matheroni</i> , Douvillé, 1893.               |
| »                                               | — <i>microstylus</i> , Douvillé, 1895.             |
| — <i>montsecanus</i> , Vidal, 1877.             | — <i>montsecanus</i> , Vidal.                      |
| — <i>Moulinsi</i> , d'Hombres Firmas, 1838.     | — <i>Moulinsi</i> , d'Hombres Firmas.              |
| — <i>Moulinsi</i> , d'Hombres Firmas.           | — <i>Rousseli</i> , Douvillé, 1894.                |
| — <i>organisans</i> , Montfort [Bayle].         | — <i>Toucasii</i> , d'Orbigny.                     |
| — <i>organisans</i> , Bayle.                    | <i>Batolites organisans</i> , Montfort.            |
| — <i>organisans</i> , Defrance.                 | — <i>organisans</i> , Montfort.                    |
| — <i>organisans</i> , d'Orbigny.                | <i>Hippurites Toucasii?</i> , d'Orbigny.           |
| — <i>organisans</i> , Rolland du Roquan.        | <i>Batolites organisans</i> , Montfort.            |
| — <i>organisans</i> , Zittel.                   | — <i>tirolicus</i> , Douvillé, 1894.               |
| — <i>organisans</i> (auct.) no Montfort.        | <i>Hippurites resectus</i> , Defrance.             |
| — <i>organisans</i> (auct.)                     | — <i>socialis</i> , Douvillé, 1890.                |
| »                                               | — <i>Peroni</i> , Douvillé, 1895.                  |
| — <i>polystylus</i> , Pirona, 1868.             | <i>Pironæa polystylus</i> , Pirona sp.             |
| »                                               | <i>Hippurites præcesor</i> , Douvillé, 1895.       |
| »                                               | — <i>præmoulinsi</i> , Douvillé, 1895.             |
| — <i>radiosa</i> , Desmoulins, 1826.            | — <i>radiosus</i> , Desmoulins.                    |

## DOUVILLÉ

*Etudes sur les radiolites.*

|                                                                   |                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <i>Hippurites radiosa</i> , d'Orbigny.                            | <i>Hippurites radiosus</i> , Desmoulins.                           |
| — <i>radiosus</i> , Bayle.                                        | — <i>radiosus</i> , Desmoulins.                                    |
| — <i>radiosus</i> , Bayle.                                        | — <i>Lapeirousei</i> , Goldfuss.                                   |
| — <i>radiosus</i> , Vidal.                                        | — <i>radiosus</i> , Desmoulins.                                    |
| — <i>Requieni</i> , Mathéron.                                     | — <i>Vasseuri</i> , Douvillé, 1894.                                |
| — <i>Requieni</i> , d'Orbigny.                                    | — <i>sublaevis</i> , Mathéron.                                     |
| — <i>Requieniana</i> , d'Orbigny.                                 | — <i>Requieni</i> , Mathéron.                                      |
| — <i>Requieniana</i> , Mathéron, 1842.                            | — <i>Requieni</i> , Mathéron.                                      |
| — <i>resecta</i> , Defrance.                                      | — <i>resectus</i> , Defrance.                                      |
| »                                                                 | — <i>resectus</i> , Defrance, var. <i>incisa</i> , Douvillé, 1895. |
| — <i>sarthacensis</i> , Coquand, 1862.                            | — <i>sarthacensis</i> , Coquand.                                   |
| »                                                                 | — <i>serratus</i> , Douvillé, 1895.                                |
| »                                                                 | — <i>socialis</i> , Douvillé, 1890.                                |
| — <i>striata</i> , Defrance, 1824.                                | — <i>striatus</i> , Defrance.                                      |
| — <i>striata</i> , Rolland du Roquan.                             | — <i>striatus</i> , Defrance.                                      |
| — <i>striata</i> , Douvillé.                                      | — <i>striatus</i> , Defrance.                                      |
| — <i>striatus</i> , d'Orbigny.                                    | — <i>sulcatus</i> , Defrance.                                      |
| — <i>sublaevis</i> , Mathéron, 1842.                              | — <i>sublaevis</i> , Mathéron.                                     |
| — <i>sulcata</i> , Desmoulins.                                    | — <i>sulcatus</i> , Defrance.                                      |
| — <i>sulcata</i> , Rolland du Roquan.                             | — <i>sulcatoides</i> , Douvillé, 1892.                             |
| — <i>sulcatoides</i> , Douvillé, 1892, var. III.                  | — <i>Carezi</i> , Douvillé, 1894.                                  |
| — <i>sulcatoides</i> , Douvillé, 1892, var. <i>sulcatissima</i> . | — <i>sulcatissimus</i> , Douvillé, 1894.                           |
| — <i>sulcatus</i> , Defrance [Zittel].                            | — <i>gosaviensis</i> , Douvillé, 1890, var. extr.                  |
| — <i>sulcatus</i> , Defrance, 1824.                               | — <i>sulcatus</i> , Defrance.                                      |
| — <i>sulcatus</i> , Blainville.                                   | — <i>sulcatus</i> , Defrance.                                      |
| — <i>sulcatus</i> , Bayle.                                        | — <i>canaliculatus</i> , Rolland du Roquan.                        |
| — <i>sulcatus</i> , Bayle.                                        | — <i>striatus</i> , Defrance.                                      |
| — <i>sulcatus</i> , d'Orbigny.                                    | — <i>striatus</i> , Defrance.                                      |
| — <i>Taburnii</i> , Guiscardi, 1864.                              | — <i>gosaviensis</i> , Douvillé, var.                              |
| — <i>Toucasiana</i> , d'Orbigny, 1847-49.                         | — <i>Toucasii</i> , d'Orbigny.                                     |
| — <i>turgida</i> , Rolland du Roquan.                             | — <i>turgidus</i> , Rolland du Roquan.                             |

DOUVILLÉ

*Etudes sur les rudistes.*

|                                                   |                                                                             |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <i>Hippurites turgidus</i> (auct.)                | <i>Hippurites cornucopica</i> , DeFrance, raza <i>dordonica</i> , Douvillé. |
| — <i>variabilis</i> , Munier Chalmas [en Gaudry]. | — <i>variabilis</i> , Munier Chalmas.                                       |
| — <i>Vidali</i> , Mathéron, 1880.                 | — <i>Verneuilli</i> , Bayle (Ms.)                                           |
| — <i>Zitteli</i> , Munier Chalmas [en Zittel].    | — <i>Vidali</i> , Mathéron.                                                 |
| — <i>Zitteli</i> , Mathéron.                      | — <i>Zurcheri</i> , Douvillé, 1892.                                         |
| <i>Monopleura Arnaudi</i> , Coquand.              | — <i>Oppeli</i> , Douvillé, 1892.                                           |
| <i>Radiolites Lapeirousei</i> , d'Orbigny.        | — <i>sublævis</i> , Mathéron.                                               |
|                                                   | — <i>Arnaudi</i> , Coquand.                                                 |
|                                                   | — <i>Lapeirousei</i> , Goldfuss.                                            |

26 Noviembre de 1896.

## NOTAS BIBLIOGRAFICAS

POR

D. GABRIEL PUIG Y LARRAZ

1896

574 (ANÓNIMO).—*Canteras españolas. Caliza del Colmenar.*—REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS.—BOLETÍN, SERIE 6.<sup>a</sup>, I: MADRID, 1896, páginas 145 á 147.

Sumario: Situación.—Descripción macrográfica de la caliza.—Nombres y cualidades peculiares de cada uno de los siete bancos explotados.—Aplicaciones principales de esta caliza.

575 — *El Bólido.*—MADRID CIENTÍFICO, V: MADRID, 1896, página 130.—Un grabado.

Es el grabado que acompaña al artículo á que nos referimos, representación de un supuesto fragmento del aerolito que hizo explosión sobre Madrid el día 10 de Febrero de 1896. Este fragmento, de tamaño bastante grande, fué recogido en los alrededores de Zamora y regalado al Ilmo. Sr. Obispo de la Diócesis. Remitido á esta Comisión DEL MAPA GEOLÓGICO para su examen, resultó no ser piedra meteórica, como se había supuesto, y si procedente del conglomerado silíceo ferruginoso de la base del siluriano que se observa en Andavías, Monte Concejo y otros puntos de las inmediaciones de Zamora, perteneciendo al cemento de dichos conglomerados, que en algunos puntos pasa á ser casi un hierro oligisto bastante puro. En las colecciones que se conservan en el Museo petrográfico de esta Comisión, hay ejemplares idénticos al supuesto meteorito y aun alguno que parece como perteneciente al mismo trozo.

576 ABELLA Y CASARIEGO (D. ENRIQUE).—*Descripción de todos los criaderos minerales de la isla de Cebú.*—MADRID CIENTÍFICO, V: MADRID, 1896, págs. 375 y 376; 387 y 388; 400 y 401; 413; 450 y 451; 459 á 442; 452 á 454, y 465.

Sumario: Ligera reseña histórico-minera.—*Estudio de los criaderos metalíferos:* Galena auro-argentífera.—Antiguos lavaderos auríferos.—Hierro magnético.—*Criaderos de combustible:* Lignitos.—Minas de Guilanguila.—Minas de Nava.—Minas de Danao.—Minas de Compostela.—Calidad de los carbones.—Ensayos practicados por la marina.—Consecuencias generalés.

577 ALFARAS (D. ROMUALDO).—*Descubrimiento de habitaciones protohistóricas en el Ampurdán (Gerona).*—REVISTA DE LA SOCIEDAD ARTÍSTICO-ARQUEOLÓGICA BARCELONESA, I: BARCELONA, pág. 71.

578 ALGUÉ (P. JOSÉ).—*Observatorio de Manila. Baguios ó tifones de 1894* (Estudio de los mismos, seguido de algunas consideraciones generales acerca de los caracteres de estos meteoros en el Extremo Oriente): MANILA, 1895.—Un volumen de 182 páginas en folio, con diagramas aparte.

579 ALMERA (DR. D. JAIME).—*Catálogo de la flora pliocena de los alrededores de Barcelona.*—BOLETÍN DE LA COM. DEL MAPA GEOL. DE ESPAÑA, 2.<sup>a</sup> SERIE, II (XXII): MADRID, 1895 (publicado en 1896), páginas 145 á 171.

Sumario: Enumeración y clasificación de las especies recogidas.—Origen probable de la flora.—Carácter arcáico de la misma.—Relaciones íntimas de la flora pliocena de los alrededores de Barcelona con la flora indígena actual.

580 ——— *Etude stratigraphique du massif crétacé du littoral de la province de Barcelone* (Estudio estratigráfico de la región cretácea del litoral de la provincia de Barcelona.)—BULL. SOC. GÉOL. DE FRANCE, 5.<sup>a</sup> SERIE, XXIII: PARÍS, 1895, págs. 564 á 571 (publicado en 1896).

Sumario: Descripción geográfica de la región.—Manchones principales.—Horizontes fosilíferos que se observan en cada uno de ellos.—Resultado final.—Capas estudiadas:

- 1.—Dolomía y calizas que contienen *Paludetrina*..... } Wealdense.
- 2.—Calizas bituminosas lacustres..... }
- 3.—Calizas salobres y marinas con *Valletia?*.. { Neocomiense inferior.
- 4.—Caliza marina con *Janira valangensis*..... { rior.
- 5.—Caliza margosa con *Pholadomya semicostata*, *Ph. Trigeriana*, *Janira atava*..... { Neocomiense superior.
- 6.—Margas con *Toucasia carinata*, *Polyconites* { Barremiense de facies litoral (Urgonense).  
cf. *Verneuli*..... }
- 7.—Calizas y margas con *Ammonites consobrius*, *Nautilus plicatus*..... { Aptense (facies penlágica).
- 8.—Margas con *Trigonia caudata*, *Heteraster oblongus*..... { Aptense (facies litoral).
- 9.—Margas azuladas con *Acanthoceras Stobiescki*, *Anisoceras carcinatense*, *Phylloceras Morellianum*..... { Aptense superior.
- 10.—Margas deleznales amarillentas con *Orbitolina* sp., *Epiaster distinctus*..... } Alhense.

581 ALSIUS (D. PEDRO).—*Espeleología catalana.*—BULL. DEL CENTRE EXCURS. DE CATALUNYA, VII: BARCELONA, 1896, pág. 181.

582 APRÁIZ (D. JULIÁN).—*Un nuevo dolmen alavés.*—EUSKAL-ERRIA, XXXIV: SAN SEBASTIÁN, 1896, pág. 43.

583 ARANZADI (DR. D. TELESFORO DE).—*Consideraciones acerca de la raza vasca.*—EUSKAL-ERRIA, XXXV: SAN SEBASTIÁN, 1896, páginas 53 á 37, 65 á 72, 97 á 103, 129 á 154.

El trabajo del docto antropólogo Sr. Aranzadi, consiste en el examen, crítica y rectificación de las conclusiones que acerca de la raza vasca se hacen en las obras de los Sres. Olóriz y Collignon intituladas «El índice cefálico en España» y «Antropología del SO. de Francia,» respectivamente.

584 ARCIMIS (D. AUGUSTO).—*The Great Madrid Meteor* (El gran

meteoro de Madrid).—NATURE, LIII: LONDRES, 1896, pág. 395, con dos grabados en el texto.

Sumario: Aspecto de la atmósfera antes del fenómeno.—Detalles de la explosión.—Observaciones posteriores.—Area de observación.

585 ARCIMIS (D. AUGUSTO).—*Los monzones*.—ILUSTRACIÓN ESPAÑOLA Y AMERICANA, 1896, I: MADRID, págs. 318 y 319, con dos grabados en el texto.

Sumario: Describe los vientos conocidos con el nombre de *monzones*, estudiando el por qué de su presentación y las diversas manifestaciones meteorológicas que les acompañan. Reseña sus efectos en Asia, en el Pacífico y en el Atlántico, así como los fenómenos semejantes que en menor escala se observan en diversos puntos, sobre todo en las costas de territorios algo extensos. Terminando la nota con la descripción de la manera de actuar los vientos llamados continentales en la Península ibérica durante las estaciones extremas del año.

586 BARRAS DE ARAGÓN (D. FRANCISCO DE LAS).—*Noticias acerca de la percepción en Andalucía de la explosión del bólido en Madrid*.—ANALES DE LA SOC. ESP. DE HIST. NAT., SERIE 2.<sup>a</sup>, V (XXV). Actas, pág. 57.

Resulta de los datos recogidos por el Sr. Barras que no parece cierto haya habido proyección de fragmentos del bólido en la provincia de Sevilla, como se había supuesto.

587 BECKE (F.).—*Gesteine der Columbretes* (Rocas de las Columbretas).—MINERAL. PETROGRAPH. MITTHEIL., N. F., XVI: WIEN, 1896, págs. 155 y 309.

Refiérese á la publicación hecha bajo la dirección de S. A. I. el Archiduque Luis Salvador, que reseñamos con el núm. 639.

588 BELLOC (M. EMILE).—*Recherches et explorations orographiques et lacustres dans les Pyrénées centrales* (Investigaciones y exploraciones orográfico-lacustres en los Pirineos centrales).—ANN. CLUB ALPIN FRANÇAIS, XXI, 1894 (publicado en 1896), págs. 424 á 468, con un mapa y grabados en el texto.

589 BENEJAM Y SAURA (D. JUAN).—*Monumentos megalíticos de*

*S' Hostal, Ciudadela*.—REVISTA DE MENORCA, I: MAHÓN, 1896, página 33.

590 BERTHOLON (DR.).—*Note sur l'identité des caractères anthropologiques des Basques et des Phéniciens* (Nota acerca de la identidad de caracteres antropológicos entre los vascongados y los fenicios).—BULLETINS DE LA SOC. D'ANTHROP., 4.<sup>a</sup> serie, VII: PARÍS, 1896. (Session du 17 décembre 1876.)

Fundándose en la Memoria de M. Collignon acerca de los vascos, el autor sostiene el íntimo parentesco de éstos y los fenicios, deducido del estudio practicado por él en ocho cráneos encontrados en las ruinas de Cartago.

591 BLEICHER (SR.).—*Sur les debris de vegetaux et des roches des sondages de la campagne du Candau dans le golfe de Gascogne (août 1895)* (Acerca de los restos vegetales y de las rocas recogidos en los sondeos verificados durante la campaña del Candau, en el golfo de Vizcaya, el mes de Agosto de 1895).—COMPTES RENDUS DES SEANC. DE L'ACAD. DES SC., CXII: PARÍS, 1896, págs. 753 á 755.

592 BONELLI (D. EMILIO).—*Exploraciones en Fernando Poo*.—BOLETÍN DE LA SOCIEDAD GEOGRÁFICA DE MADRID, XXXVIII: MADRID, 1896, págs. 49 á 56, con dos grabados en el texto.

Se refiere á los descubrimientos practicados por los PP. Juanola y Abanell, misioneros, de varios hervideros de aguas minerales y del lago «Loreto,» que ocupa, al parecer, el cráter de un volcán.

593 BONILLA Y MIRAT (D. SANTIAGO).—*Análisis químico de una de las piedras meteóricas que cayeron en Madrid del bólido de 10 de Febrero de 1896*.—LA NATURALEZA, VII: MADRID, 1896, págs. 281 á 284, 315 á 317.

Sumario: Datos acerca de la observación del fenómeno en varios parajes.—Cantidad de materia que descendió del bólido.—Determinaciones cuantitativas: densidad, agua, sílice, azufre, hierro, alúmina, níquel, manganeso, cal y magnesia.—Composición cuantitativa de la piedra meteórica:

|                             |        |
|-----------------------------|--------|
| Densidad . . . . .          | 3,5598 |
| Agua higroscópica . . . . . | 0,2841 |

|                                                                                  |         |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Sílice.....                                                                      | 58,8560 |
| Magnesia.....                                                                    | 15,9495 |
| Hierro metálico.....                                                             | 7,7454  |
| Sulfuro ferroso.....                                                             | 7,2544  |
| Óxido férrico.....                                                               | 5,1089  |
| Alúmina.....                                                                     | 2,5607  |
| Niquel.....                                                                      | 1,2984  |
| Cal.....                                                                         | 0,5099  |
| Bióxido de manganeso.....                                                        | 0,0799  |
| Fósforo, cromo, cobre, sodio, potasio, litio y materia orgánica nitrogenada..... | 0,8569  |
|                                                                                  | 100,000 |

Análisis petrográfico, verificado por el Sr. Gredilla.—Conformidad del análisis químico con el petrográfico.

594 BOUILLA <sup>(1)</sup> MIRAT (D. SANTIAGO).—*Analyse d'une des pierres météoriques tombées à Madrid le 10 février 1896* (Análisis de una de las piedras meteóricas caídas en Madrid el 10 de Febrero de 1896).—COMPTES RENDUS DES SÉANC. DE L'ACADEMIE DES SC., CXXII: PARIS, 1896, pág. 1352.

La nota publicada en las actas de la Academia de Ciencias de París no consiste más que en la reproducción del análisis que insertamos en el sumario del núm. 582.

595 CALDERÓN (D. SALVADOR).—*Nota acerca de un estudio sobre las bombas volcánicas de Canarias por el Dr. Fr. Berwert*.—ANALES DE LA SOC. ESP. DE HIST. NAT., SERIE 2.ª, IV (XXIV): MADRID, 1895 (publicado en 1896). Actas, págs. 147 y 148. (Véase núm. 85 de las «Notas bibliográficas» de 1894.)

596 ——— *Origen de la sal común y de los sulfatos de los terrenos terciarios lacustres de la Península*.—ANALES DE LA SOC. ESP. DE HIST. NAT., SERIE 2.ª, IV (XXIV): MADRID, 1895 (publicado en 1896), páginas 557 á 562.

Sumario: Opinión del Sr. Calderón acerca de los depósitos salife-

(1) Debe ser Bonilla.

ros y yesosos de Castilla.—Ideas de D. Casiano de Prado acerca del mismo asunto.—Composición geognóstica de los sedimentos terciarios de Castilla y Aragón.—División media ó de las arcillas yesíferas y salíferas.—Fósiles vertebrados más abundantes.—Depósitos yesíferos.—Caracteres que presentan según los Sres. Prado, Cortázar y Larrazet.—Salinas principales de la división media.—Criaderos de sulfato de sosa. Variedades conocidas.—Depósitos de epsomita.—Teorías expuestas por D. Casiano de Prado en su *Descripción geológica de la provincia de Madrid* para explicar el origen de estas substancias.—Teoría de Lewy.—Teoría de Delesse.—Teoría de D. Daniel de Cortázar.—Deficiencia, según el Sr. Calderón, de las teorías hidrotermales.—Teoría del Sr. Calderón: División de los lagos en salobres y de agua dulce. Resultados de la evaporación y del entarquinamiento. Comparación de los hechos que se verifican actualmente y los que han acaecido en las épocas geológicas. Intervalos de sequía que determinaron una gran evaporación. Explicación del por qué son tan comunes los restos fósiles de vertebrados. Concentraciones accesorias. Variados productos y aspecto especial que éstos presentan.—Agentes epigénicos.—Acción de las materias orgánicas.—Depósitos de azufre.—Procedencia de la sal común y de los sulfatos que se encuentran entre los sedimentos terciarios. Explicación dada por el Sr. Cortázar.—Origen triásico de los principales elementos, según el Sr. Calderón.—Conclusión.

597 CALDERÓN (D. SALVADOR).—*La sal azul de Villarrubia de Santiago*.—ANALES DE LA SOC. ESP. DE HIST. NAT., SERIE 2.ª, V (XXV): MADRID, 1896. Actas, págs. 18 á 21.

Sumario: Localidades españolas y extranjeras donde se presenta la variedad azul de la sal.—Caracteres del pigmento azul.—Teorías propuestas para explicar este colorido.—Opinión del Sr. Calderón referente á la posibilidad de que el color azul sea debido, análogamente á lo que sucede con el rojo, á una *piocianina*, producida por organismos rudimentarios.

598 ——— *La sal común azul*.—LA NATURALEZA, VII: MADRID, 1896, págs. 494 y 495.

(Extracto del anterior.)

599 ——— *Plagioclasas españolas*.—ANALES DE LA SOC. ESP. DE HIST. NAT., SERIE 2.ª, V (XXV): MADRID, 1896. Actas, págs. 25 á 28.

Sumario: Plagioclasas conocidas al estado macroscópico en la Península: *Microlina* (Pola de Allande, Goiriz, Corme, Sierra de Guadarrama y Robledo de Chavela).—*Albita* (Hiendelaencina, Torre de Calaturco, en la provincia de Málaga).—*Oligoclasa* (Hiendelaencina, Avila, San Ildéfonso, entre Zahara y el Gastor, en la provincia de Cádiz; Antequera, y Coripe, en la provincia de Sevilla).—*Labradorita* (provincia de Sevilla, y Almadén y Chillón, en la de Ciudad Real).—*Anortita* (Morón, Cabo de Gata y Mar Menor, en Cartagena).

600 CALDERÓN (D. SALVADOR).—*Le bolide de Madrid*.—LE NATURALISTE: PARÍS. Núm. 216, 1.º Marzo 1896.

601 — *Explosion d'un bolide à Madrid*.—BULL. SOC. GÉOL. DE FRANCE, 3.ª SERIE, XXIV: PARÍS, 1896, págs. 117 á 120.

Sumario: Descripción del fenómeno.—Estado de la atmósfera.—Variaciones del barómetro.—Tiempo transcurrido desde el momento de la visión y la percepción del sonido.—Área de percepción del fenómeno.—Datos de diferentes localidades.—Sitios diversos en donde se han recogido fragmentos.—Clasificación del meteorito.

602 CAMPO Y MERCADAL (D. FRANCISCO).—*Itinerario de los talayots de Ferrerías y San Cristóbal de Menorca*.—REVISTA DE MENORCA: MAHÓN, 1896, pág. 94.

603 — *De los talayots*.—REVISTA DE MENORCA: MAHÓN, 1896, pág. 205.

604 CAÑAL (D. CARLOS).—*Hallazgo en la necrópolis de La Cruz del Negro (Sevilla) de una punta de lanza de bronce (?)*.—ANALES DE LA SOC. ESP. DE HIST. NAT., SERIE 2.ª, V (XXV): MADRID, 1896. Actas, pág. 58.

605 CAPELLE (M. EDOUARD), S. J.—*Note sur quelques découvertes préhistoriques autour de Segóbriga dans l'Espagne centrale* [Notas acerca de algunos descubrimientos prehistóricos (practicados) en los alrededores de (las ruinas de) Segóbriga, en el centro de España].—ANALES DE LA SOC. ESP. DE HIST. NAT., SERIE 2.ª, IV (XXIV): MADRID, 1895 (publicado en 1896), págs. 257 á 278, con 12 grabados en el texto.

(Véanse los núms. 97 y 160 de las «Notas bibliográficas» de los años 1894 y 1895).

Este fragmento del estudio del Sr. Capelle es el último de su interesante y concienzudo trabajo, que hemos reseñado á medida que se ha ido publicando. Comprende, como puede verse en el sumario que damos á continuación, la parte de antropología propiamente dicha, sosteniendo la tesis, ya enunciada por el docto jesuita, del canibalismo de los habitantes del antro explorado.

Sumario: Estudio de los huesos largos hallados. Signos de fractura intencional. Radio con un extremo carbonizado. Huesos femorales fracturados.—Examen de los cuatro cráneos enteros encontrados con muestras evidentes de heridas causadas por instrumento contundente.—Fragmentos de otros cráneos. Conclusiones.

606 CAPELLE (M. EDOUARD), S. J.—*La estación prehistórica de Segóbriga*.—BOLETÍN DE LA SOC. ESP. DE EXCURS., III: MADRID, 1896, páginas 220 á 222 (en publicación). [Véase núm. 161, «Notas bibliográficas» de 1895.]

607 CASTRO Y PULIDO (D. JOSÉ DE).—*El bólido en Madrid*.—LA NATURALEZA, VII: MADRID, 1896, págs. 89 á 92, 137 á 142, 153 á 155, con un grabado en el texto y una lámina.

Sumario: Consideraciones generales.—Observación directa de los fenómenos que acompañaron á la caída del bólido.—Fragmentos recogidos.—Naturaleza de los mismos.—Dificultad de evaluar las dimensiones de los núcleos antes de la explosión.—Generalidades acerca de los meteoritos y de las estrellas fugaces.—Las rocas de los espacios siderales.—Clasificación de los meteoritos.—Meteoritos carbonosos.—Trayectoria del meteorito que hizo explosión el día 10 sobre Madrid.—Velocidad y resistencia vencida.—Cálculo de la altura á que debió estallar el bólido.—Opiniones de Herschel, Laplace, Chaldini y Meunier.—Sistema cosmogónico de Laplace, modificado por Faye.

608 COHEN (PROF. D. E.).—*Sobre el meteorito de Madrid*.—BOLETÍN DE LA INSTITUCIÓN LIBRE DE ENSEÑANZA, XX: MADRID, 1896, páginas 302 á 305.

Sumario: Fenómenos meteorológicos que acompañaron á la explosión.—Detalles de ésta.—Clasificación de los fragmentos recogidos.—Condritas.—Examen microscópico.—Elementos principales: olivi-

no, piroxeno rómbico y granos de masquelinita con doble refracción anormal.—Inclusiones dominantes: granos ferruginosos, cromita y poros gaseosos.—Presencia de los hierros niquelado y sulfurado.

609 CROHEN (PROF. D. E.).—*Sobre el meteorito de Madrid* (traducido por D. Salvador Calderón de la revista *Mittheil. des naturw. Ver. für New-Vorpommern and Rügen*).—LA NATURALEZA, VII: MADRID, 1896, págs. 435 á 437.

610 — *Der meteorit von Guareña, Badajoz, Spanien, 20 Juli 1892* [Acerca del meteorito caído en Guareña (Badajoz) el 20 de Julio de 1892].—ANNALEN DES K. K. NATURHISTORISCHEN HOFGEMUSEUMS, XI: VIENNA, 1896, págs. 56 á 58.

Este estudio tiene por base el de los Sres. Calderón (D. Salvador) y Quiroga (D. Francisco). (Véase núm. 22, «Notas bibliográficas», 1895.)

Sumario: Examen macroscópico.—Detalles de la observación microscópica: olivino, piroxeno rómbico, hierro niquelado (Nickelisen).—Conclusiones.

611 COTTEAU (M. G.).—*Descripción de los equinoides fósiles de la isla de Cuba*, adicionada por D. JUSTO EGOZCUE Y CIA.—BOLETÍN DE LA COM. DEL MAPA GEOL. DE ESPAÑA, 2.ª SERIE, II (XXII): MADRID, 1895 (publicado en 1896), págs. 1 á 98.—29 láminas (*Salenia scutigera*, Munster sp., 1826. *Cyphosoma cubense*, Egozcue, 1895. *Codiopsis Arnaldi*, Cotteau, 1860. *Echinopedina cubensis*, Cotteau, 1881. *Echinococcus Lanieri*, Cotteau, 1881. *E. antillensis*, Cotteau, 1881. *Discoidea decorata*, Desor, 1842. *Laganum elongatum*, Egozcue sp., 1895. *Clypeaster rosaceus*, Linneo sp., 1735. *Cl. Parrae*, Desmoulin, 1837. *Cl. cubensis*, Cotteau, 1875. *Cl. antillarum*, Cotteau, 1875. *Cl. concavus*, Cotteau, 1875. *Cl. planipetalum*, Azpeitia, 1895. *Cl. lanceolatus*, Azpeitia, 1895. *Cl. Cotteaui*, Egozcue, 1895. *Cl. parvus*, Duchassaing, 1847. *Encope Ciae*, de Cortázar, 1880. *Echinoneus orbicularis*, Desor, 1846. *E. cyclostomus*, Leske. *Echinantus antillarum*, Cotteau, 1875. *Ech. parallelus*, Azpeitia, 1895. *Echinolampas semiorbis*, Guppy, 1866. *Echin. Castroi*, Cotteau, 1881. *Echin. lycopersicus*, Guppy, 1866. *Echin. Clevei*, Cotteau, 1895. *Echin. ovum-serpentis*, Guppy, 1866. *Asterostoma excentricum*, Agassiz, 1847. *A. cubense*, Cotteau, 1870. *A. Jimenoi*, Cotteau, 1870. *Hemiaster antil-*

*lensis*, Cotteau, 1881. *H. cubensis*, Cotteau, 1881. *H. Dewalquei*, Cotteau, 1881. *Brissus columbaris*, Lamark. *Brissopsis Jimenoi*, Cotteau, 1875. *Schizaster Scillae*, Agassiz, 1840. *Sch. Parkinsoni*, Agassiz, 1847. *Breyna cubensis*, Cotteau, 1875. *Macropneustes cubensis*, Cotteau, 1875. *M. Clevei*, Cotteau, 1875. *M. antillanus*, Cotteau, 1875).

612 CRESPO Y LEMA (D. MANUEL).—*Observación sobre lo publicado respecto al bólido de Madrid*.—LA NATURALEZA, VII: MADRID, 1876, págs. 105 á 107.

Sumario: El parte oficial del Real Observatorio Astronómico.—Informe del Instituto central meteorológico (suscripto por el señor Arcimis).—Variaciones sobre motivos del bólido (D. José de Echeagaray).—Conferencia de un redactor de *Le Temps* con M. Meunier.

613 CHAVES (D. FEDERICO).—*Sobre las inclusiones de los cristales de cuarzo dispersos en las rocas epigénicas de Andalucía*.—ANALES DE LA SOC. ESP. DE HIST. NAT., SERIE 2.ª, V (XXV): MADRID, 1896, páginas 243 á 254.—Lám. VI.

Sumario: Teoría del Sr. Calderón acerca del *epigenismo ofítico*.—Estudio de los cuarzos epigénicos que se encuentran en la caliza eocena, en la magnesia triásica, en las arcillas y margas abigarradas y en los yesos rojos.—Formas que ofrecen los cristales de cuarzo.—Analogías con los cuarzos del carbonífero.—Variedades de colorido.—Cantidad de materia colorante.—Naturaleza de ésta (productos úlmicos y carbonosos).—Proceso epigénico.—Reacciones químicas determinadas por huecos de pequeñas dimensiones en las caras.—Inclusiones sólidas: granos de zircón, de turmalina, de mica y de apatita.—Escasez y pequeñez de las inclusiones líquidas.—Inclusiones gaseosas.—Origen de los moldes negativos que contienen los cuarzos.—Hipótesis de Sorby.—Hipótesis de Boscha.—Observaciones del Sr. Chaves.

614 — *Sobre una propiedad curiosa de la magnesita de Maro (Málaga)*.—ANALES DE LA SOC. ESP. DE HIST. NAT., SERIE 2.ª, IV (XXIV): MADRID, 1895 (publicado en 1896). Actas, págs. 144 y 145.

Refiérese esta nota á un experimento practicado por el Sr. Chaves, y consiste en que, expuesta la magnesita de Maro á la temperatura del rojo, sumergiéndola después en agua fría, la porción peri-



férica toma aspecto alabastrado; si el agua en que se sumerge se acidula con ácido clorohídrico, se forma una substancia cristalina, que irradia del centro del núcleo a la periferia, disminuyendo la densidad de 2,32 a 2,06, así como su dureza.

615 CHAVES (D. FEDERICO).—*Contribuciones a la síntesis de los silicatos ferríferos por la vía húmeda.*—ANALES DE LA SOC. ESP. DE HIST. NAT., SERIE 2.<sup>a</sup>, IV (XXIV): MADRID, 1895 (publicado en 1896). Actas, págs. 157 y 158.

616 — *Tenanita de Ríotinto.*—ANALES DE LA SOC. ESP. DE HIST. NAT., 2.<sup>a</sup> SERIE, V (XXV). Actas, págs. 52 y 53.

617 DINKLAGE (L. E. VON).—*Stromversetzungen vor der Bucht von Biscaya, auf dem Dampferwege von Ouessant nach dem kap Finisterre* (Influencia de las corrientes de transporte inferior del golfo de Vizcaya sobre las rutas de los vapores desde Ouessant al cabo Finisterre).—ANNALEN HYDROGRAPH., XXIII: 1895 (publicado en 1896), páginas 427 a 459.

618 DOUVILLÉ (H.).—*Études sur les Rudistes. Hippurites de la Catalogne.*—MÉM. DE LA SOC. GÉOL. DE FRANCE (PALÉONT.): PARIS, V, núm. 6, 1895, págs. 143 a 186.—Ocho láminas.

619 EGOZCUE Y CÍA (ILMO. SR. D. JUSTO).—*Adiciones a la descripción de los equinoides fósiles de la isla de Cuba, por M. G. Cotteau.*—BOLETÍN DE LA COM. DEL MAPA GEOL. DE ESPAÑA, 2.<sup>a</sup> SERIE, II (XXII): MADRID, 1895 (publicado en 1896), págs. 1 a 98.—Veintinueve láminas (*Cyphosoma cubense*, Egozcue; *Laganum elongatum*, Egozcue; *Clypeaster planipetalum*, Azpeitia; *Cl. lanceolatus*, Azpeitia; *Cl. Cotteaui*, Egozcue; *Echinanthus parallelus*, Azpeitia, etc. Véase núm. 610).

620 FERNÁNDEZ (FR. JUSTO).—*La física antigua y la moderna* (Discurso pronunciado en el Real Monasterio del Escorial al inaugurarse el curso académico de 1895 a 1896).—LA CIUDAD DE DIOS, XLI: EL ESCORIAL, 1896, págs. 521 a 540, 429 a 459, 504 a 511 y 561 a 577.

El trabajo del docto agustino es un bosquejo histórico-crítico de los

principales descubrimientos verificados en las ciencias físicas desde los tiempos primitivos hasta nuestros días. El Sr. Fernández divide su oración en las siguientes partes, que pueden considerarse como otros tantos capítulos de su obra: *Física antigua*: 1.º Desde los tiempos primitivos hasta la desaparición de las bibliotecas de Alejandría. 2.º Desde esta fecha hasta la época del Renacimiento.—*Física de transición*: 1.º Segunda mitad del siglo xv y todo el siglo xvi. 2.º El siglo xvii. Y 3.º El siglo xviii.—*Física moderna*: Desde fines del siglo xviii hasta nuestros días.

Aun cuando la mayoría de las cuestiones tratadas por el Sr. Fernández no son de las que corresponden a los asuntos que comprenden estas «Notas bibliográficas,» comprendemos aquí su discurso por contener noticias referentes a gran número de naturalistas españoles.

621 FERNÁNDEZ (FR. JUSTO).—*Física antigua.*—MADRID CIENTÍFICO, V: MADRID, 1896, págs. 530 a 532.

Consiste este trabajo en una reproducción de lo dicho por el Sr. Fernández en el discurso a que se refiere la nota anterior, núm. 619, en sus dos partes primeras.

622 — *Física moderna.*—MADRID CIENTÍFICO, V: MADRID, 1896, págs. 547 a 550, 571 y 572. (Véase núm. 620.)

623 FERRA.—*Los talayots de Mallorca.*—BOL. DE LA SOC. ARQUEOLÓGICA LULIANA: PALMA DE MALLORCA, 1896.

624 FONT Y SAGUÉ (D. NORBERTO).—*L'Espeleologia.*—LA RENAIKXENSA: BARCELONA, 1896 (número del 18 de Octubre).

625 — *L'Espeleologia en Catalunya.*—LA RENAIKXENSA: BARCELONA, 1896 (número del 25 de Octubre).

626 GREDILLA (D. APOLINAR FEDERICO).—*Estudio petrográfico del meteorito de Madrid.*—ANALES DE LA SOC. ESP. DE HIST. NAT., SERIE 2.<sup>a</sup>, V (XXV): MADRID, 1896, págs. 223 a 242, con dos grabados en el texto y cuatro láminas.

Sumario: EXAMEN MACROSCÓPICO. Aspecto exterior de los diferentes fragmentos recogidos.—Costra.—Aspecto interior.—Estructura.—

Acción magnética. — Densidad. — Composición química. — EXAMEN MICROSCÓPICO. Preparación de la lámina. Composición mineralógica: *Parte metálica*: Scheibersita (fosfuro de hierro y níquel), Troilita (protosulfuro de hierro) y Cromita (hierro cromado). *Parte lapílea*: Olivino ó peridoto. Eustatita: Augita. Feldespato plagioclásico de oligoclasa. Condros. — Microestructura. — Clasificación. Necesidad de crear un grupo nuevo para el meteorito de Madrid entre los tipos *li-merickita* y *chantonita*.

627 GREDILLA (D. APOLINAR FEDERICO). — *Etude pétrographique de la pierre météorique tombée à Madrid le 10 février*. — COMPTES RENDUS DES SÉANCES DE L'ACAD. DES SC., CXXII: PARÍS, 1896, págs. 1559 y 1560.

Ligero extracto de la Memoria de que damos cuenta en el número anterior (626).

628 — *La masquelinita sin lugar fijo en las clasificaciones mineralógicas*. — LA NATURALEZA, VII: MADRID, 1896, págs. 462 á 464.

629 HAUSER (D. ENRIQUE). — *Sobre una causa probable de la explosión de los bólidos en la atmósfera terrestre*. — REVISTA MINERA, METALÚRG. Y DE INGENIER., SERIE C, XIV (XLVII): MADRID, 1896, páginas 107 y 108. || MADRID CIENTÍFICO, V: MADRID, 1896, pág. 171.

El ingeniero de Minas Sr. Hauser considera posible que la explosión sea debida al choque producido por la parte interna del bólido sobre la externa, retrasada en su movimiento por la resistencia que ofrece la atmósfera. Para resolver el problema determina el retraso que un bólido de un metro cúbico de volumen y un metro cuadrado de sección, debe experimentar durante una milésima de segundo, marchando á la velocidad de 50000 metros por segundo y estallando, como el de Madrid, á 70° sobre el horizonte, con un intervalo de 90" entre el relámpago y el ruido de la explosión. El retraso en cuestión equivaldría á un choque interno, en el cual la energía desarrollada, de 2954.151500 quilográmetros, es suficiente para vencer la fuerza de cohesión de toda la masa del bólido.

630 KERGDODEN (M. DE). — *Mission scientifique du Candau dans le golfe de Gascogne* (Crucero científico á bordo del *Candau* en el gol-

fo de Vizcaya). — REVUE MARITIME ET COLONIALE, CXXVIII: PARÍS, 1896, págs. 448 á 460.

631 HERNÁNDEZ SANZ (D. F.). — *Notas arqueológicas acerca de algunos monumentos megalíticos de Menorca*. — REVISTA DE MENORCA, I, pág. 82.

632 HOYOS Y SÁINZ (D. LUIS DE). — *Artículos de Paleontología, Prehistoria y Antropología* (Del Dic. enciclop. hispano-americano, letra S, tomos XVIII y XIX): BARCELONA, Montaner y Simón.

633 LABAÑA (D. J. B.). — *Itinerario del Reino de Aragón*. [Obra impresa y publicada por la Excm. Diputación provincial de Zaragoza.] — Un vol. en 4.ª marquilla de LXXI-218 páginas: ZARAGOZA, 1895-1896. [Biblioteca de escritores aragoneses.]

634 LAFFITE (D. ALFREDO DE). — *Por montes y valles*. — EUSKAL-ERRÍA, XXXV: SAN SEBASTIÁN, 1896, págs. 107 á 114.

635 LANDERER (D. JOSÉ J.). — *Las corrientes telúricas*. — LA ILUSTRACIÓN ESPAÑOLA Y AMERICANA, 1896, II: MADRID, pág. 278.

636 LARRAZET (M. M.). — *Notas estratigráficas y paleontológicas acerca de la provincia de Burgos*. (Traducción del Sr. D. MARCIAL DE OLAVARRÍA.) — BOLETÍN DE LA COM. DEL MAPA GEOL. DE ESPAÑA, 2.ª SERIE, II (XXII): MADRID, 1895 (publicado en 1896), págs. 121 á 143, con cinco grabados en el texto (cortes geológicos) y dos láminas [XXX y XXXI] (Especies nuevas de *Potamides*).

Sumario: Extremidad occidental del macizo siluriano de la cordillera celibérica. — Terreno aquitánico del Castillo del Val. — Especies y variedades nuevas de *Potamides* del terreno aquitánico.

637 — *Recherches géologiques sur la région orientale de la province d'Alava et de Logroño* (Investigaciones geológicas acerca de la región oriental de la provincia de Alava y de Logroño). — Un volumen en 8.º de 311 páginas y 3 láminas: PARIS, 1896.

638 LAURR (M. FRANCIS). — *A New Spanish Coal-Bassin* (Cistierua, León) (Una nueva cuenca carbonífera española, Cistierua, pro-

vincia de León).—COLLERY GUARD, LXXI: LONDON, 1896, págs. 416 y 463.

639 LUDWIG SALVATOR (S. A. EL ARCHIDUQUE).—*Columbretes*.—Un volumen en folio marquilla: PRAGA, 1895 (publicado en 1896), 178 páginas, mapas y láminas aparte.

Esta es una de las varias obras con que S. A. el Archiduque Luis Salvador de Austria ha contribuido al más perfecto conocimiento de las islas mediterráneas. Contiene este trabajo: 1.º Cuadros referentes á la meteorología de la región. 2.º Una reseña litológica de las rocas que componen el suelo de las islas. 3.º Una ligera noticia de la fauna y de la flora de éstas. Y 4.º La descripción física de este pequeño grupo ó diminuto archipiélago situado en las aguas de la provincia de Castellón.

640 LUSCHAN (D. F. V.).—*Drei trepanirte Schädel von Tenerife* (Tres cráneos trepanados de Tenerife).—ZEITSCH. FÜR ETNOLOGIE, XXVII: BERLÍN.—Una lámina.

641 MAC RITCHIE.—*Zur Frage der Zwerg typen in den Pyrenen* (Acerca de la cuestión de la existencia de enanos en los Pirineos).—VERHANDL. DER BERLINER ANTH. GESELL., XXVIII: BERLÍN, 1896, pág. 337.

642 MACIÑEIRA Y PARDO (D. FEDERICO).—*Piedra oscilante de Samarugo*.—LA VOZ DE GALICIA (14 de Agosto de 1896).

643 MALLADA (D. LUCAS).—*Explicación del Mapa geológico de España. Sistemas cambriano y siluriano*.—MEMORIAS DE LA COMISIÓN DEL MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA: MADRID, 1896. Un vol. en 4.º, 515 páginas con 36 grabados intercalados en el texto.

Sumario: Cambriano. Generalidades.—Región Noroeste (Galicia, Asturias, León y Zamora).—Región pirenaica (Guipúzcoa, Navarra, Huesca, Lérida, Gerona y Barcelona).—Región central (Avila, Guadalajara, Madrid, Salamanca, Segovia, Teruel y Zaragoza).—Región bético-extremeña (Cáceres, Ciudad Real, Córdoba, Badajoz, Jaén, Huelva, Salamanca y Sevilla).—Región pinebética (Almería, Granada, Málaga y Murcia).—Minerales: Siluriano. Generalidades.—Región Noroeste (León, Lugo, Orense, Oviedo, y Santander).—Región pire-

náica (Barcelona, Gerona, Guipúzcoa, Huesca, Lérida y Navarra).—Región mediterránea (Barcelona, Castellón, Gerona, Zaragoza y Valencia).—Región central (Burgos, Guadalajara, Logroño, Madrid, Salamanca, Segovia, Soria, Teruel y Zaragoza).—Región mariánica (Albacete, Badajoz, Cáceres, Ciudad Real, Córdoba, Huelva, Jaén, Sevilla y Toledo).—Minerales.

644 MARGERIE (M. EMM. DE).—*Congrès géologique international. Catalogue des bibliographies géologiques, redigé avec le concours des membres de la Commission bibliographique du Congrès* (Congreso geológico internacional. Catálogo de las bibliografías geológicas, redactado con el concurso de los individuos de la Comisión de bibliografía del Congreso (Washington, 1891; Zurich, 1894).—Un vol. en 4.º de xx-735 págs.: PARIS, 1896.

645 MARÍN (D. DIEGO).—*La Suiza andaluza. Crónica de una excursión á Sierra Nevada*.—BOLETÍN DE LA SOCIEDAD GEOGRÁFICA DE MADRID, XXXVIII: MADRID, 1896, págs. 177 á 209.

Sumario: Consideraciones preliminares.—Cerro de San Antón el Viejo.—Terreno entre la fuente de los Castaños y los llanos del Purche.—La laguna de las Yeguas; origen del río Dilar; su forma y dimensiones; rocas en las que está formada.—La Carrigüela.—El Picacho de Veleta.—Nacimiento del río de Tajos Colorados.—Laguna de Rioseco.—Los Lagunillos.—La Laguna Larga.—Laguna de la Caldeta.—La Calderila.—Laguna del Majano.—Consejas y tradiciones.—El Mulhacén ó Muleyhacén. Gea, flora y fauna.—La isla de Cañavate, en el río Nacete.—El barranco de la Porqueira, Pampaneira y el río Capileira.—Orgiva y Lanjarón.—Cuadro de altitudes observadas en la excursión.—Bibliografía de Sierra Nevada.

646 MARTÍN (K.).—*Ueber tertiäre Fossilien von den Philippinen* (Acerca de los fósiles terciarios de Filipinas).—SAMML. DES GEOL. REICHS-MUSEUMS, núms. 21 b y 22: LEIDEN, pág. 51.

647 MARTÍNEZ Y NÚÑEZ (FR. ZACARÍAS).—*La antropología moderna*.—LA CIUDAD DE DIOS, XXXIX: EL ESCORIAL, 1896, págs. 241 á 250, 503 á 513. || XL, 1896, págs. 331 á 340. || XLI, 1896, págs. 172 á 181, 480 á 489.

Esta serie de artículos es continuación de la que reseñamos en las «Notas bibliográficas» de 1895 con el núm. 187.

Sumario: Equivocaciones de los naturalistas en la clasificación de las especies fósiles.—Ensayos practicados para explicar el encadenamiento de la serie animal.—Ausencia ó no existencia de variaciones observadas que dan pruebas evidentes de un cambio radical de especie á especie.—Opiniones de los escritores contemporáneos Delage, Reiwald, Guillemet y Nadaillac acerca del transformismo.—La lucha por la existencia.—La adaptación al medio y á las condiciones de existencia. La selección.—Las variaciones individuales.

648 MERINO (EXCMO. SR. D. MIGUEL).—*Ejemplares del meteorito caído en Madrid el 10 de Febrero de 1896*.—ANALES DE LA SOC. ESP. DE HIST. NAT., SERIE 2.<sup>a</sup>, V (XXV): MADRID, 1896. Actas, págs. 31 y 32.

Los ejemplares presentados por el Sr. Merino fueron recogidos en la carretera de Vallecas, y todos presentaban la superficie externa cubierta por una especie de barniz negro rojizo, siendo las superficies de fractura de un color gris verdoso y aspecto térreo. Según los datos reunidos en el Observatorio astronómico, opinaba el Sr. Merino que la descarga debió verificarse entre Vallecas y la cuenca alta del arroyo Abroñigal.

649 — *Sur le bolide du 10 fevrier de 1896* (Acerca del bólido del 10 de Febrero de 1896).—COMPTES RENDUS DES SÉANC. DE L'ACAD. DES SC., CXXII: PARÍS, 1896, pág. 685.

Sumario: Descripción del fenómeno.—Area de observación.—Peso de los fragmentos recogidos por el Observatorio astronómico de Madrid.

650 MEUNIER (D. ESTANISLAO).—*Geología de los meteoritos*.—LA ILUSTRACIÓN ESPAÑOLA Y AMERICANA: MADRID, 1896, I, págs. 290 y 291.

Sumario: Generalidades.—Divisiones de los meteoritos. Homogéneos y heterogéneos. Pétreos, metamorfoseados, epigénicos y volcánicos.—Necesidad de establecer una cronometría para el examen de los meteoritos.—Series de accidentes por los cuales los astros se reducen á fragmentos.—Teoría de Laplace.—Transformaciones sucesivas de los planetas.—Consecuencias de la evolución sideral.—Aplicaciones de esta última á la Tierra y á la Luna.—Corpúsculos planetarios que se hallan entre las órbitas de Marte y de Júpiter.—

Origen probable de estos asteroides y sitios que debió ocupar en el sistema solar el planeta de que son restos.

651 MEUNIER (M. STANISLAS).—*Physique du globe. A propos du récent bolide de Madrid* (Física terrestre. Observaciones con motivo del reciente bólido caído en Madrid).—REVUE SCIENTIFIQUE, 4.<sup>a</sup> SERIE, V: PARÍS, 1896, págs. 577 á 586, con siete grabados intercalados en el texto.

La nota del Sr. Meunier no es otra cosa que el extracto de una conferencia dada en el gran anfiteatro del Museo de Historia Natural de París, en la que después de relatar las noticias que se tenían de la caída del bólido de 10 de Febrero, hizo curiosas observaciones, tanto acerca de otros sucesos de la misma índole, como respecto á los fenómenos químicos que se desarrollan en el interior de la masa de los cuerpos meteóricos.

Sumario: Descripción del fenómeno.—Area de observación.—Detalles suministrados por el Sr. Mac-Pherson.—Reseña de los accidentes meteorológicos que han acompañado á las caídas de algunos meteoritos.—Ideas que se han tenido en diversas épocas acerca de los bólidos.—Causas principales del especial aspecto de las piedras meteóricas.

652 — *Examen sommaire de la météorite tombée à Madrid* (Sumario examen del meteorito caído en Madrid).—COMPTES RENDUS DES SÉANC. DE L'ACAD. DES SC., CXXII: PARÍS, 1896, pág. 641.

Según M. Meunier, los caracteres de los ejemplares recogidos por el Sr. Mac-Pherson coinciden con los de la roca llamada *Chantonila*, y especialmente con los fragmentos de bólido caídos el 5 de Febrero de 1882 en Mois (Transilvania) y el 7 de Abril de 1887 en Lalitpur (India inglesa).

653 MEYER (DR. HANS).—*Die insel Tenerife Wanderungen in canarischen Hoch und Tiefland* (La isla de Tenerife: excursiones por las montañas y valles canarios).—Un volumen en 4.<sup>o</sup>: LEIPZIG, 1896, págs. VIII-528, con mapas y grabados en el texto.

654 — *Die insel Tenerife und ihre Bewohner* (La isla de Tenerife y sus habitantes).—GEOGRAPH. ZEITSCHR., I: BERLÍN, 1895, páginas 556 á 580.

655 MONTENEGRO (D. ANTONIO).—*El bólido en el laboratorio de la Escuela de Minas.*—MADRID CIENTÍFICO, V: MADRID, 1896, páginas 89 y 90.

Sumario: Observaciones del Sr. Montenegro acerca de los fenómenos que acompañaron á la explosión del aerolito caído en Madrid el 10 de Febrero, efectuadas en la parte alta de la finca «Las Pequeñas» ó «Asilo de San José,» en término de Carabanchel Alto.

656 MONTI (D. J. JENARO).—*Fenómenos cósmicos. Noticia detallada de los bólidos caídos en España.*—LA ILUSTRACIÓN ESPAÑOLA Y AMERICANA, 1896, I: MADRID, págs. 98 á 102.

Sumario: Teorías propuestas para explicar las caídas de los bólidos sobre la superficie terrestre.—Piedras meteóricas caídas en Aragón (1500), en Roa (1438), en Aragón (1520), en Barcelona (1704), en Sigüenza (1775), en Berlanguilla (1811), en Torrecilla del Campo (1825), en Oviedo (1850), en Nules (1851), en Oviedo (1856), en Molina de Murcia (1858), en Cañete (1861), en Sevilla (1862), en Canga de Onís (1866), en Murcia (1870) y en Madrid (1896).

657 NEUFVILLE (M. E. A. DE).—*Aluviones auríferos de la provincia de León.*—REVISTA MIN., METAL. Y DE INGENIER., SERIE C, XIV (XLVII): MADRID, 1896, págs. 191 y 192.

El artículo del Sr. Neufville, propietario de una patente para la aplicación de un procedimiento de extracción del oro y la plata de los aluviones, describe muy someramente los depósitos auríferos de las inmediaciones de los ríos Sil y Duerna, sin aportar datos nuevos á los ya conocidos de antiguo, ni refutar los numerosos errores que como artículo de fe corren por entre los naturales explotadores de aquella comarca, tratando sólo de llamar la atención acerca de la conveniencia de beneficiar en grande las masas diluviales que se creen auríferas.

Sumario: Aspecto general. *Yacimiento de las Médulas:* Labores romanas. Contenido en oro. Sistemas posibles de beneficio.—*Yacimientos del valle del Duerna:* Explotación antigua. Trabajos modernos. Contenido en oro.

658 NICKLÉS (M. RENÉ).—*Sur les terrains secondaires des provinces de Murcie, Almeria, Grenade et Alicante (Espagne).* [Acercas de los terrenos secundarios de las provincias de Murcia, Almería, Gra-

nada y Alicante (España)] —COMPTES RENDUS DES SEANC. DE L'ACAD. DES SC., CXXII: PARÍS, 1896, págs. 550 á 553.

Sumario: Sistemas que han seguido las dislocaciones orogénicas en la zona denominada *subbética* por los Sres. Bertrand y Kilian.—Analogía con la llamada red ortogonal de Francia.—Serie estratigráfica entre la sierra Sagra (NE. de la provincia de Granada) y la provincia de Alicante. Considera representados los tramos siguientes, en cada uno de los cuales señala los principales fósiles encontrados y someramente la composición geognóstica: *Serie liásica. Sine-muriense, Charmoutiense, Toarcense, Bajocense. Jurásico superior. Berriasiense. Cretáceo inferior. Neocomiense, Barremiense. Cretáceo superior.* Problemas que ofrece el estudio del cretáceo en esta región.

659 NOLAN (M. H.).—*Rasgos generales de la estructura geológica del archipiélago balear* (Traducción de D. RAFAEL SÁNCHEZ LOZANO).—BOL. DE LA COM. DEL MAPA GEOL. DE ESPAÑA, 2.<sup>a</sup> SERIE, II (XXII): MADRID, 1895 (publicado en 1896), págs. 101 á 120, con seis grabados en el texto (croquis geológico-estratigráficos de las islas de Menorca, Mallorca, Cabrera, Ibiza y Formentera).

660 ORIOL (D. ROMÁN).—*Minas de oro del Duerna, en la provincia de León.*—REVISTA MIN., METAL. Y DE INGEN., SERIE C, XIV (XLVII): MADRID, 1896, págs. 197 á 199, 208 y 209.

Sumario: *Topografía de la zona aurífera:* Cuenca del río Duerna. Cuenca del río Eria. Cuenca del río Cabrera. Cuenca del río Burbia.—Ventajas de la cuenca del Duerna.—*Geología de la zona aurífera:* Diluvium: caracteres esenciales, composición.—Aluviones modernos.—Hipótesis del Sr. Oriol respecto á que la presencia del oro en los conglomerados diluviales es debida, en gran parte, á fenómenos químicos verificados en el seno de las aguas donde se sedimentaron los bancos detriticos.—Abundancia de ejemplares de hematites parda y roja.—*Explotación:* Sistema más conveniente.—*Apéndice:* Capítulo IV del libro XXXIII de la *Historia Natural de Plinio*, traducida por G. de Huerta.

661 PALACIOS (D. PEDRO).—*Ofitas de la provincia de Navarra.*—BOL. DE LA COM. DEL MAPA GEOL. DE ESPAÑA, 2.<sup>a</sup> SERIE, II (XXII): MADRID, 1895 (publicado en 1896), págs. 173 á 247, con 16 grabados en el texto (cortes geológicos).

Sumario: Generalidades.—Enumeración y detalles geográficos de los diferentes asomos ofíticos en Navarra.—*Detalles*: Ofitas de Olagüe y del monte Arcequi. Isleos de Lizasa. Fajas de Lanz. Ofita del puerto de Velate. Asomo de la regata Arbuz. Zonas de ofita entre Garzain y Errazu. Mancha de Elizondo y Lecaroz. Isleos de la regata de Echaide, de Iñarbegui, Izpegui y Bozate. Mancha ofítica al NO. de Maya. Mancha de Urdax. Asomos ofíticos de Vera. Ofita de Atermin. Faja de Gaztelu y Doñamaria. Zonas de Urroz, de Erasun y Saldias. Entre Leiza y Acero. De Santisteban á Ituren. Faja de Zubieta. Mancha ofítica á poniente de Ezcurra. Asomos entre Leiza y Ollin. Cumbre de la sierra de Ulzama. Monte Navartazu. Faja al N. de Elzaburu. Monte Ardáiz. Cercanías de Igoa. Asomo de Beruete. Ofitas del valle de Imoz. Inmediaciones de Aldaz. Monte Oztio, al NO. de Lecumberri, Lete y Atondo. Ofitas de Val-de-Ollo. Faja de Salinas de Oro. Isleos ofíticos de Estella, Lácar, Lorca, Mañera y Cirauqui, y en los alrededores de Fitero.—Resumen y deducción.

662 PEÑA (D. LUIS DE LA).—*Una explosión atmosférica*.—MADRID CIENTÍFICO, V: MADRID, 1896, pág. 73.

Detalles de los fenómenos que acompañaron á la explosión del aerolito caído en Madrid el 10 de Febrero de 1896, observados por el Sr. Peña desde las afueras de Colmenar de Oreja.

663 PUIG Y LARRAZ (D. GABRIEL).—*Cavernas y simas de España*.—BOLETÍN DE LA COM. DEL MAPA GEOL. DE ESPAÑA, 2.<sup>a</sup> SERIE, I (XXI): MADRID, 1894 (publicado en 1896), págs. 1 á 392.

664 — *Catálogo geográfico y geológico de las cavidades naturales y minas primordiales de España*.—ANALES DE LA SOC. ESP. DE HIST. NAT., SERIE 2.<sup>a</sup>, V (XXV): MADRID, 1896, págs. 255 á 272 (en publicación).

665 REIN (DR. J. J.).—*Observaciones sobre Sierra Nevada*.—BOLETÍN DE LA INSTITUCIÓN LIBRE DE ENSEÑANZA, XX: MADRID, 1896, páginas 207 á 211.

Sumario: Límites de la región estudiada.—Puntos culminantes.—Composición petrográfica general.—Fenómenos geogénicos y orogénicos.—Hidrografía.—Origen del Genil en la Laguna Larga, y no en el Corral de Veleta.—Clima.—Conveniencia del establecimiento de

un Observatorio meteorológico en un punto elevado de la Sierra.—Vegetación espontánea y cultivos existentes.

666 RODRÍGUEZ MOURELO (D. JOSÉ).—*Lo que contiene una esmeralda*.—LA ILUSTRACIÓN ESPAÑOLA Y AMERICANA: MADRID, 1896, 2.<sup>o</sup>, páginas 187 á 190.

Sumario: Consideraciones generales.—Nuevos estudios referentes á la composición de la esmeralda y el berilo.—Colorido de estos minerales por el óxido de cromo.—Obtención del glucinio metálico y de su carburo.—Minerales accidentales encontrados por Lebeau en las esmeraldas.—Existencia del fluor en la masa de esta especie mineral.—Hipótesis que explican la presencia del fluor y sirven para darse cuenta de la generación de las esmeraldas.

667 SANZ DE DIEGO (D. MAXIMINO).—*Ejemplares del meteorito caído en Madrid el 10 de Febrero de 1896*.—ANALES DE LA SOC. ESP. DE HIST. NAT., SERIE 2.<sup>a</sup>, V (XXV): MADRID, 1896. Actas, pág. 32.

El fragmento presentado á la Sociedad por este señor fué recogido en las inmediaciones del Puente de Vallecas.

668 SANTIAGO Y GÓMEZ (D. JOSÉ).—*Historia de Vigo y su comarca*.—Un vol. en 4.<sup>o</sup> de 604 páginas: MADRID, 1896 (los tres primeros capítulos).

669 SCHRADER (M. F.).—*Sur l'étendue des glaciers des Pyrénées* (Acerca de los heleros en los Pirineos).—ANN. CLUB ALP. FRANÇ., XXI, págs. 403 á 423.

670 SCHRUBSALL (M. F. C.).—*Crania from Teneriffe* (Cráneos de la isla de Tenerife).—PROCEEDINGS OF THE CAMBRIDGE PHILOSOPH. SOC., IX, 1896, pág. 154.

Estudio acerca de 93 cráneos (54 de hombres y 39 de mujeres), y de unos 200 huesos largos de antiguos guanches, que ha dado por resultado un índice cefálico de 76,8 para los hombres y 78,1 en las mujeres. La talla deducida del examen de los huesos largos por el método Manouvrier es, por término medio, de 1<sup>m</sup>,64 (hombres) y 1<sup>m</sup>,55 (mujeres). En estos restos se distinguen cuatro razas distintas: la más numerosa debía de ser grande, rubia, mesaticéfala y de

cara ancha, y las otras tres por el orden de su mayor frecuencia; otra rubia dolicocefala, una morena braquicefala y la semita.

671 SOLANO Y EULATE (D. JOSÉ MARÍA, MARQUÉS DEL SOCORRO).—*Ejemplar del meteorito caído en Madrid el 10 de Febrero de 1896.*—ANALES DE LA SOC. ESP. DE HIST. NAT., SERIE 2.<sup>a</sup>, V (XXV): MADRID, 1896. Actas, pág. 52.

El fragmento presentado á la Sociedad por el Sr. Solano, y que indudablemente procede de una piedra meteórica, fué recogido al final del barrio de Salamanca, cerca del Hipódromo.

672 SORALUCE (D. RAMÓN).—*Visita á San Miguel de Excelsis y excursión por la Sierra de Aralar.*—EUSKAL-ERRIÁ, XXV: SAN SEBASTIÁN, 1896, págs. 118 á 123.

Contiene una descripción de la sima *La Cisterna*, en la sierra de Aralar.

673 SPENCER (J. W.).—*Geographical evolution of Cuba* (Evolución geográfica de la isla de Cuba).—BULL. OF THE GEOL. SOC. OF AMERICA, VII: ROCHESTER, 1895 (publicado en 1896), págs. 67 á 94, con 13 grabados.

Sumario: Topografía general (fig. 1. Mapa de la isla y sección del valle ó cañón del río Caburi).—Hidrografía litoral.—Cimentación geológica.—*Formaciones metamorfoseadas.*—*Formaciones hipogénicas.*—*Cretáceo.* Datos geológico-locales: Región de Trinidad, región de Cienfuegos, región de la Habana (fig. 5. Corte á lo largo del ferrocarril de la costa oriental de la bahía de la Habana).—Relieve geográfico del periodo cretáceo.—*Eoceno y Mioceno.* Datos geológico-locales: Región de Matanzas (figs. 4 y 7. Sección á lo largo del cañón de Yumurí y Pan de Matanzas visto por el Sur).—Región de la Habana, región de Sagua la Grande, región de Cienfuegos, región de Trinidad (fig. 5. Cordillera de la costa).—Relieve geográfico del periodo terciario.—*Plioceno.*—Formación de Matanzas (fig. 6. Vista de la terraza á la entrada de la bahía de Jagua ó Sagua).—Relieve orográfico del periodo plioceno.—*Pleistoceno.* Formación de Zapata.—Relieve geográfico del periodo pleistoceno (figs. 9 y 10).—Terrazas, cuevas marinas y arrecifes.—Costa Norte de la isla (figs. 7 y 8).—Costa Sur (fig. 2).—Calizas coralinas modernas ó arrecifes.—Al-

gunos casos de erosión.—Puertos.—Bahía de Yumurí (figs. 12 y 13).—Cavernas.—Conclusión: Cuadro de la sucesión de los terrenos geológicos en la isla de Cuba.

674 STUART-MENTEATH (D. P. W.).—*El secreto de los Pirineos.*—REVISTA MINERA, METAL. Y DE INGEN., SERIE C, XIV (XLVII): MADRID, 1896, págs. 297 á 300.

675 ——— *Sur le mode de formation des Pyrenées* (Acerca de la manera como se formaron los Pirineos).—COMPTES RENDUS DES SEANC. DE L'ACAD. DES SC., CXXIII: PARÍS, 1896, págs. 619 á 621, 712 y 713.

Sumario: Ammonitidos aptenses encontrados por el Sr. Stuart-Menteath en las pizarras de Lourdes, clasificadas actualmente como cambrianas.—Diversos lugares cretáceo-fosilíferos de la parte francesa, considerados como pertenecientes á estratos del grupo primario.—Espesor del cretáceo inferior entre Alsasua y Tolosa y en Eaux-Chaudes.—Zona de actividad volcánica en los Pirineos durante el periodo cretáceo.—Basaltos de Olot y Castellfolit.

676 TEXIDOR (D. PABLO).—*La cova fonda (Vilabella).*—BULL. DEL CENTRE EXCURS. DE CATALUNYA: BARCELONA, 1896, pág. 131.

677 THOULET.—*Observations océanographiques faites pendant la campagne du Candau dans le golfe de Gascogne* (Observaciones oceanográficas hechas durante la campaña del Candau en el golfo de Vizcaya).—COMPTES RENDUS DES SEANC. DE L'ACAD. DES SC., CXXII: PARÍS, 1896, págs. 755 á 757.

678 TORRES CAMPOS (D. RAFAEL).—*La geografía en 1895. Memoria sobre el sexto Congreso internacional de Ciencias geográficas celebrado en Londres.*—BOLETÍN DE LA SOCIEDAD GEOGRÁFICA DE MADRID, XXXVIII. || COLECCIÓN GEOGRÁFICA: MADRID, 1896, pliegos 1 á 11 (en publicación).

Aun cuando todos los asuntos reseñados por el Sr. Torres Campos no entran en el cuadro que nos hemos señalado para estas «Notas bibliográficas,» creemos de indudable utilidad el conocimiento de los puntos siguientes, por ser unos puramente geológicos y otros de aplicación necesaria al género de estudios que comprendemos en nuestras relaciones.

Proyectos, discusiones y acuerdos referentes al trazado de un mapa

general de la Tierra en escala de 1 : 1.000000.—Proyecto de construcción de un globo terrestre con relieve, en escala de 1 : 100000, del Sr. Eliseo Reclus. Ventajas é inconvenientes.—Relieve de superficie convexa con alturas proporcionales, del Sr. César Pomba; su utilidad para el estudio de la geografía física; opinión del Profesor A. Penk.—Determinación de las longitudes terrestres por la fotografía.—Aplicación de la fotografía al levantamiento de planos, á los reconocimientos rápidos del terreno y á la oceanografía. Conferencias de Laussedat en el Museo de Historia Natural de París. Aplicación del procedimiento fotográfico por el Sr. Thoulet.—Mapas etnográficos del Sr. V. van Haardt.—Morfología de la superficie terrestre. Cambios de la forma: formas fundamentales; grados de unidades; agentes modificadores. Clasificación.—Cuadro de las relaciones genéticas de las seis formas geomórficas fundamentales (llanura, es- carpe, valle, monte, concavidad y caverna).—Estado presente de los estudios oceanográficos: Bibliografía y trabajos recientes; nuevos horizontes de investigación geológico-paleontológica.—Estado actual de la limnología.—Trabajos recientes acerca de la glaciología.—Observaciones sobre Sierra Nevada; discurso del Profesor J. J. Rein. (Véase núm. 665.)

679 VEGA (D. JOSÉ).—*Hallazgo de una punta de lanza de cobre en la necrópolis de La Cruz del Negro, término de Carmona, provincia de Sevilla.*—LA ANDALUCÍA: SEVILLA, 20 de Febrero de 1896. || ANALES DE LA SOC. ESP. DE HIST. NAT., SERIE 2.<sup>a</sup>, V (XXV): MADRID, 1896. Actas, pág. 58.

680 VIDAL Y CARETA (D. FRANCISCO).—*Algo de la isla de Cuba. Sus rocas y sus fósiles.*—LA NATURALEZA, VII: MADRID, 1896, páginas 396 á 399, 413 á 416, con dos grabados en el texto.

681 — *Historia de las razas humanas que han ido poblando sucesivamente la isla de Cuba.*—LA NATURALEZA, VII: MADRID, 1896, págs. 450 á 452, 467 á 469, 479 y 480, 498 y 499, 512 á 514, 547 y 548, 573 y 574 (en publicación).

Sumario: Razas humanas que hubo en la isla de Cuba antes de su descubrimiento por Colón.—Desde el descubrimiento de la isla hasta la importación de la raza negra.

## INDICE GEOGRAFICO

### PROVINCIAS

|                  |                                                                                                                               |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Alava.....       | núm. 582.                                                                                                                     |
| Albacete.....    | núm. 643.                                                                                                                     |
| Alicante.....    | núm. 658.                                                                                                                     |
| Almería.....     | núms. 599, 643, 658.                                                                                                          |
| Avila.....       | núms. 599, 643.                                                                                                               |
| Badajoz.....     | núms. 640, 643.                                                                                                               |
| Baleares.....    | núms. 589, 602, 603, 623, 634, 659.                                                                                           |
| Barcelona.....   | núms. 579, 580, 648, 643, 656, 676.                                                                                           |
| Burgos.....      | núms. 636, 643, 656.                                                                                                          |
| Cáceres.....     | núm. 643.                                                                                                                     |
| Cádiz.....       | núm. 656.                                                                                                                     |
| Canarias.....    | núms. 595, 640, 653, 654, 670.                                                                                                |
| Castellón.....   | núms. 587, 639, 643, 656.                                                                                                     |
| Ciudad Real..... | núm. 643.                                                                                                                     |
| Córdoba.....     | núm. 643.                                                                                                                     |
| Coruña.....      | núm. 599.                                                                                                                     |
| Gerona.....      | núms. 577, 648, 643, 675.                                                                                                     |
| Granada.....     | núms. 643, 645, 658, 665.                                                                                                     |
| Guadalajara..... | núms. 599, 605, 606, 643.                                                                                                     |
| Guipúzcoa.....   | núms. 634, 643, 675.                                                                                                          |
| Huelva.....      | núms. 646, 643.                                                                                                               |
| Huesca.....      | núms. 643, 656.                                                                                                               |
| Jaén.....        | núm. 643.                                                                                                                     |
| León.....        | núms. 648, 638, 643, 657, 660.                                                                                                |
| Lórida.....      | núms. 648, 643.                                                                                                               |
| Logroño.....     | núms. 637, 643.                                                                                                               |
| Lugo.....        | núms. 599, 642, 643.                                                                                                          |
| Madrid.....      | núms. 574, 575, 584, 593, 594, 599, 600, 604, 607, 608, 609, 642, 626, 627, 643, 648, 649, 651, 652, 655, 656, 662, 667, 671. |
| Málaga.....      | núms. 599, 644, 643.                                                                                                          |
| Murcia.....      | núms. 599, 643, 656, 658.                                                                                                     |
| Navarra.....     | núms. 643, 664.                                                                                                               |



|                |                                |
|----------------|--------------------------------|
| Orense.....    | núm. 643.                      |
| Oviedo.....    | núms. 599, 643, 656.           |
| Salamanca..... | núm. 643.                      |
| Santander..... | núm. 643.                      |
| Segovia.....   | núms. 599, 643.                |
| Sevilla.....   | núms. 586, 599, 604, 656, 679. |
| Soria.....     | núm. 643.                      |
| Teruel.....    | núm. 643.                      |
| Toledo.....    | núms. 597, 598, 643.           |
| Valencia.....  | núm. 643.                      |
| Zamora.....    | núms. 576, 643.                |
| Zaragoza.....  | núm. 643.                      |

## REGIONES

|                                              |                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Andalucía.....                               | núms. 586, 599, 604, 613, 614, 616, 643, 645, 656, 658, 665, 679.                                                                                           |
| Aragón.....                                  | núms. 596, 633, 643, 656.                                                                                                                                   |
| Asturias y Galicia.....                      | núms. 599, 642, 643, 656.                                                                                                                                   |
| Castilla.....                                | núms. 574, 575, 584, 593, 594, 596, 597, 598, 599, 600, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 642, 626, 627, 636, 643, 648, 649, 654, 652, 655, 656, 662, 667, 674. |
| Cataluña.....                                | núms. 577, 579, 580, 584, 589, 602, 603, 618, 623, 625, 631, 643, 656, 675, 676.                                                                            |
| Extremadura.....                             | núms. 610, 643.                                                                                                                                             |
| León (Reino de).....                         | núms. 575, 638, 643, 657, 660.                                                                                                                              |
| Mancha.....                                  | núm. 599.                                                                                                                                                   |
| Murcia (Reino de).....                       | núms. 599, 643, 658.                                                                                                                                        |
| Rioja.....                                   | núms. 637, 643.                                                                                                                                             |
| Valencia (Reino de).....                     | núms. 587, 639, 643, 656, 658.                                                                                                                              |
| Vascongadas (Provincias)<br>y Navarra.....   | núms. 582, 583, 590, 594, 634, 643, 661, 675.                                                                                                               |
| Península ibérica en general,                | núms. 585, 596.                                                                                                                                             |
| España en general,                           | núms. 620, 663, 664.                                                                                                                                        |
| Costa septentrional de España,               | núms. 594, 617, 630, 677.                                                                                                                                   |
| Frontera de España y Francia,                | núms. 583, 588, 618, 644, 669, 674, 675.                                                                                                                    |
| Poseciones españolas de Africa,              | núm. 592.                                                                                                                                                   |
| Poseciones españolas de América,             | núms. 644, 649, 680, 684.                                                                                                                                   |
| Poseciones españolas de Oceania (Filipinas), | núms. 576, 578, 646, 673.                                                                                                                                   |

## ÍNDICE

## DE LAS MATERIAS CONTENIDAS EN ESTE TOMO

|                                                                                                                                                    | Páginas. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Formaciones de origen marino de la Gran Canaria, por los señores A. Rothpletz y V. Simonelli.....                                                  | 4        |
| Datos para el estudio de la fauna pliocena del Sur de España, por el Sr. J. Schrodft.....                                                          | 85       |
| Huevos fósiles encontrados en Cevico de la Torre (provincia de Palencia), por D. Marcial de Olavarría.....                                         | 133      |
| Observaciones acerca del terreno estrato-cristalino de la provincia de Navarra, por D. Pedro Palacios.....                                         | 139      |
| Nota acerca de los terrenos secundarios de las provincias de Murcia, Almería, Granada y Alicante, por el Sr. René Nicklés.....                     | 145      |
| Nota sobre algunos criaderos argentíferos de los términos de la Aceheda y Robregordo, en la provincia de Madrid, por D. Rafael Sánchez Lozano..... | 151      |
| Estudio de algunos moluscos eocenos del Pirineo catalán, por el señor Cossmann.....                                                                | 167      |
| Descripción de algunos cefalópodos triásicos encontrados en España, por D. Pedro Palacios.....                                                     | 199      |
| Hipuritos de Cataluña.—Compendio de los trabajos de M. Douvillé acerca de los rudistas, por D. Gabriel Puig y Larraz.....                          | 211      |
| Notas bibliográficas, 1896, por D. Gabriel Puig y Larraz.....                                                                                      | 279      |

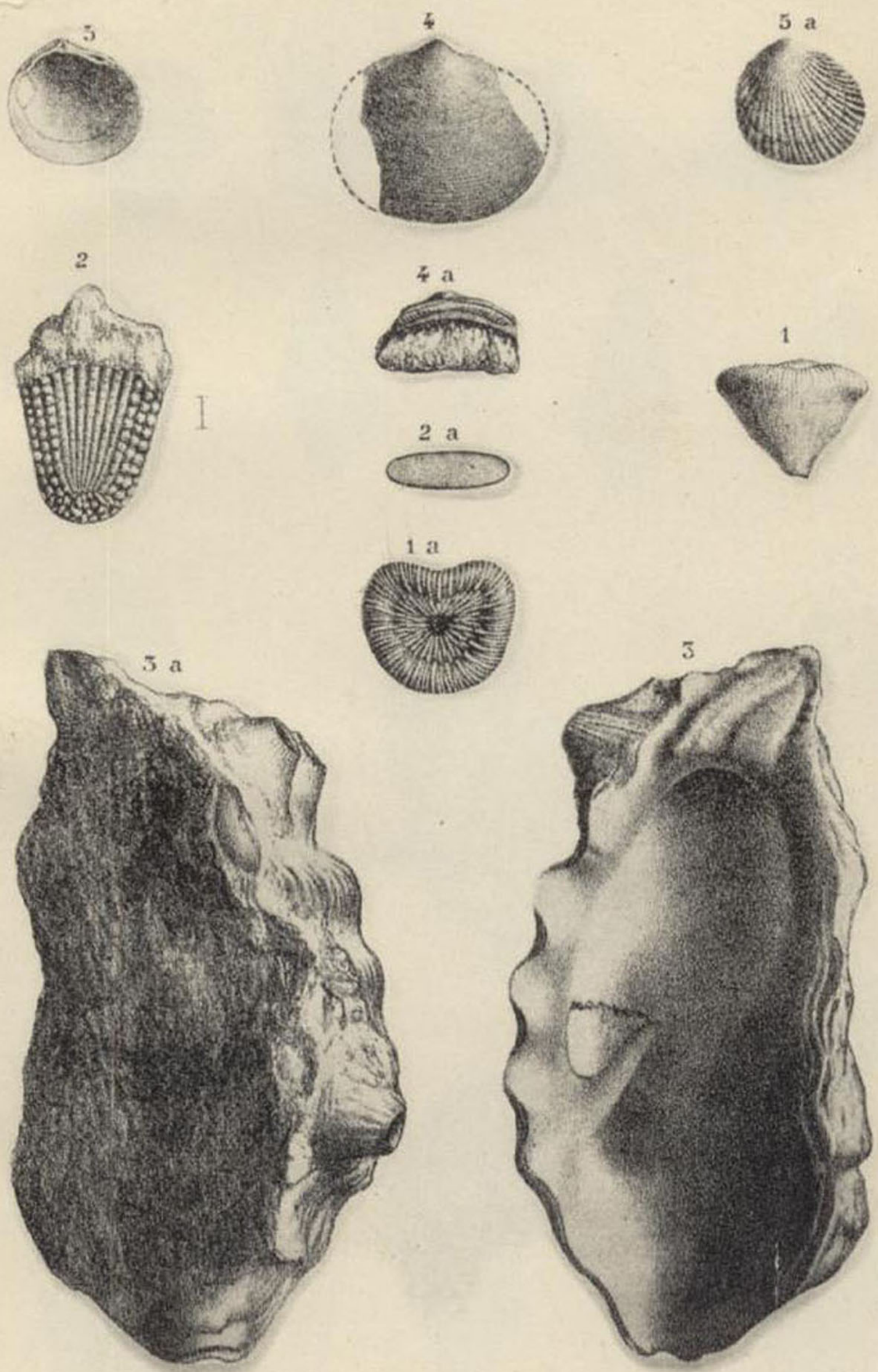
# ÍNDICE

## DE LAS LÁMINAS CONTENIDAS EN EL TOMO III (2.ª SERIE)

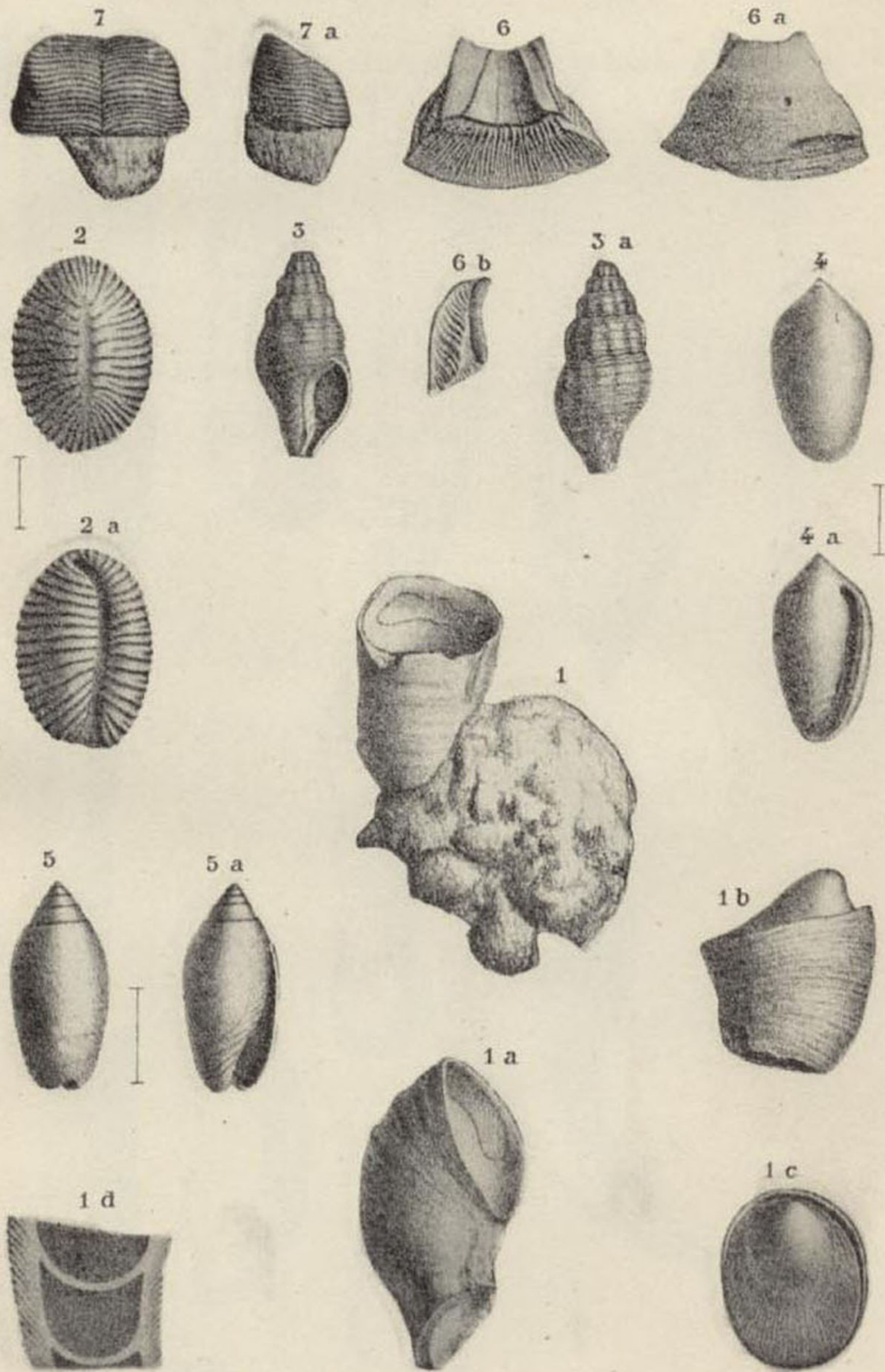
|                                            | Láminas. |
|--------------------------------------------|----------|
| Fósiles de la isla Gran Canaria. ....      | I y II   |
| Fauna pliocena del Sur de España.....      | III y IV |
| Huevos fósiles de Cevico de la Torre.....  | V        |
| Moluscos eocenos del Pirineo catalán. .... | VI á X   |
| Cefalópodos triásicos.....                 | XI y XII |



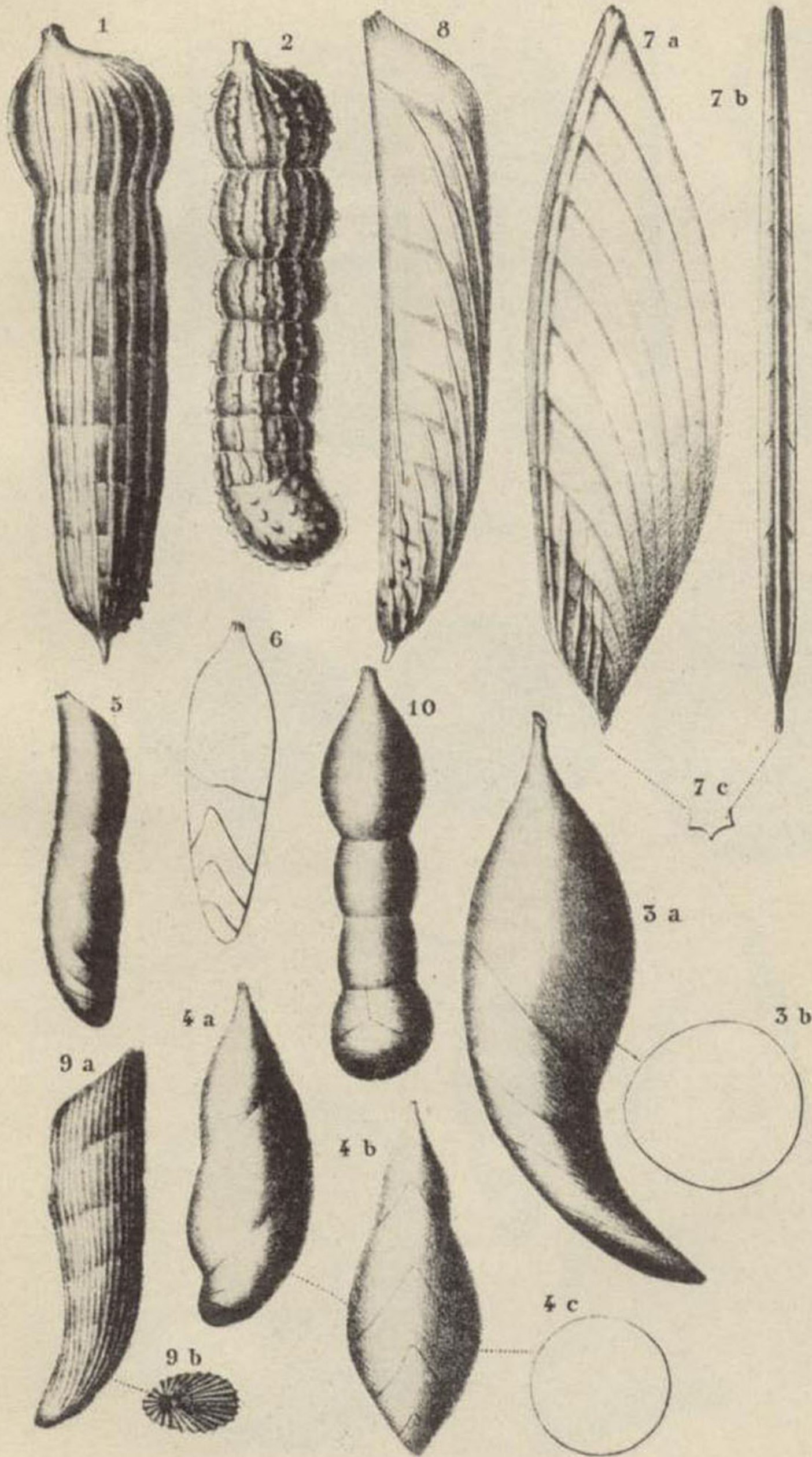
FÓSILES DE LA GRAN CANARIA



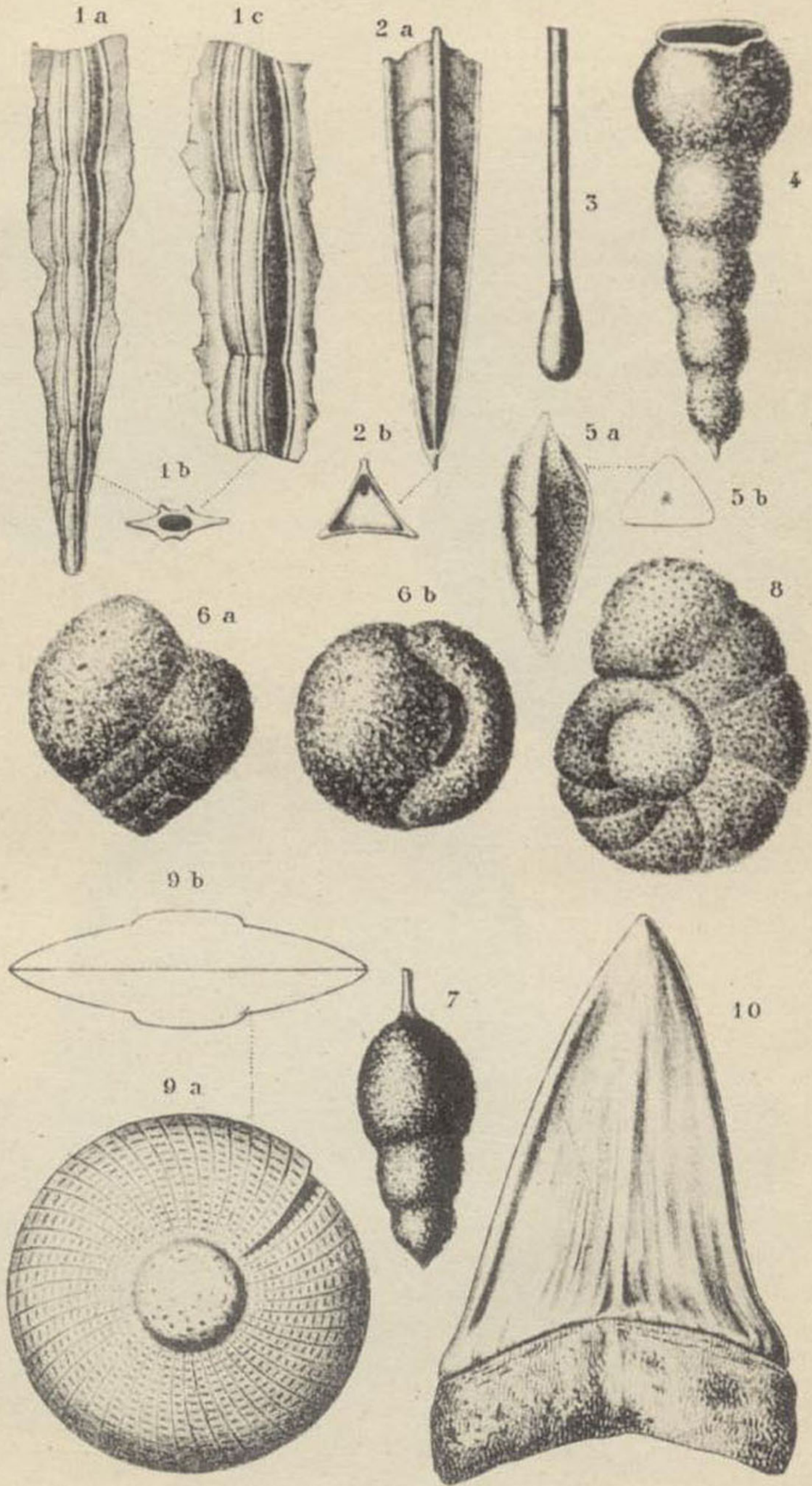
FÓSILES DE LA GRAN CANARIA



FORAMINÍFEROS DEL PLIOCENO  
de Garrucha.



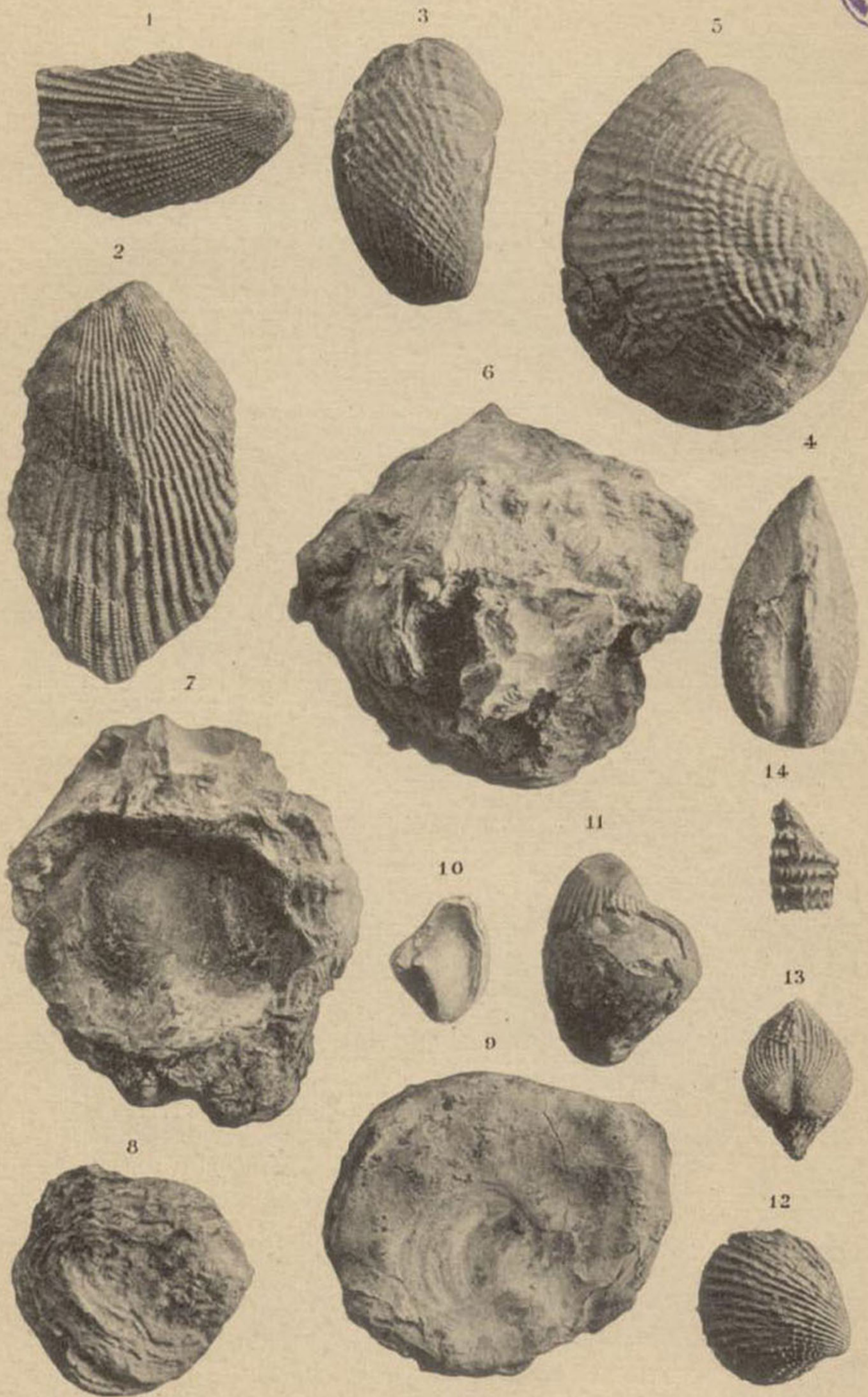
FORAMINÍFEROS DEL PLIOCENO  
de Garrucha.



HUEVOS FOSILES ENCONTRADOS  
en Cevico de la Torre.

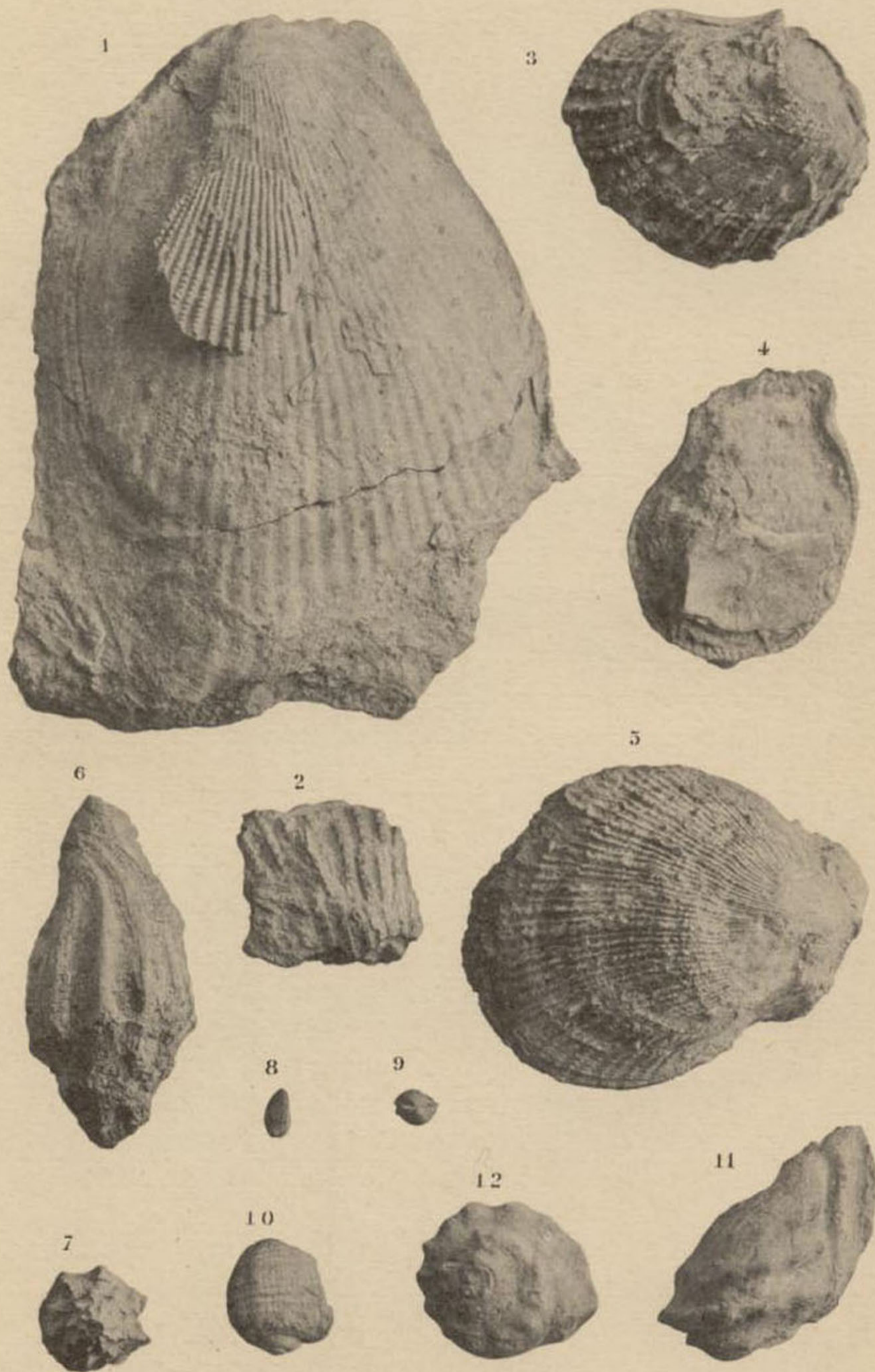


MOLUSCOS EOCENOS  
DEL PIRINEO CATALÁN.

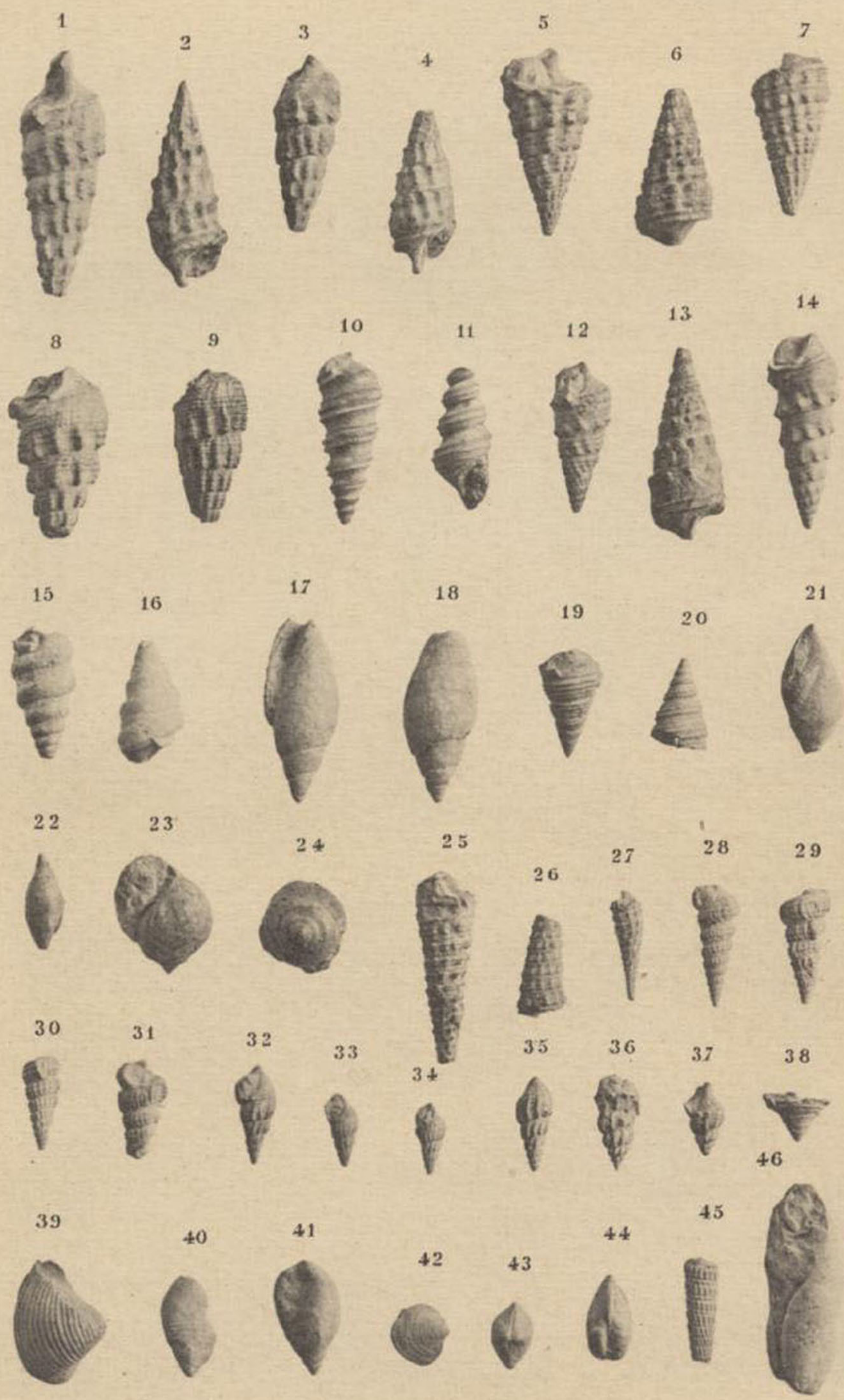




MOLUSCOS EOCENOS  
DEL PIRINEO CATALÁN.

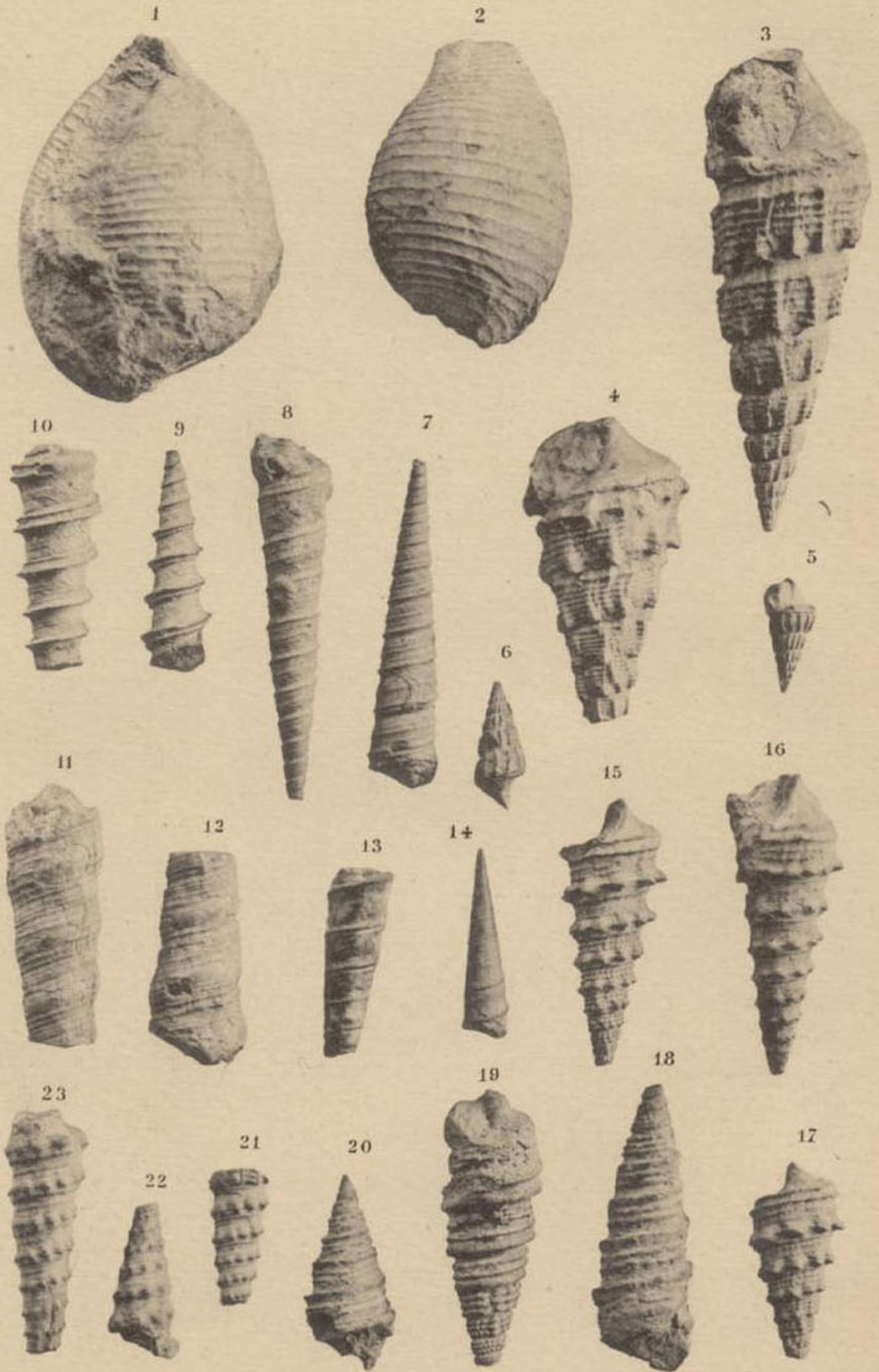


MOLUSCOS EOCENOS  
DEL PIRINEO CATALÁN.



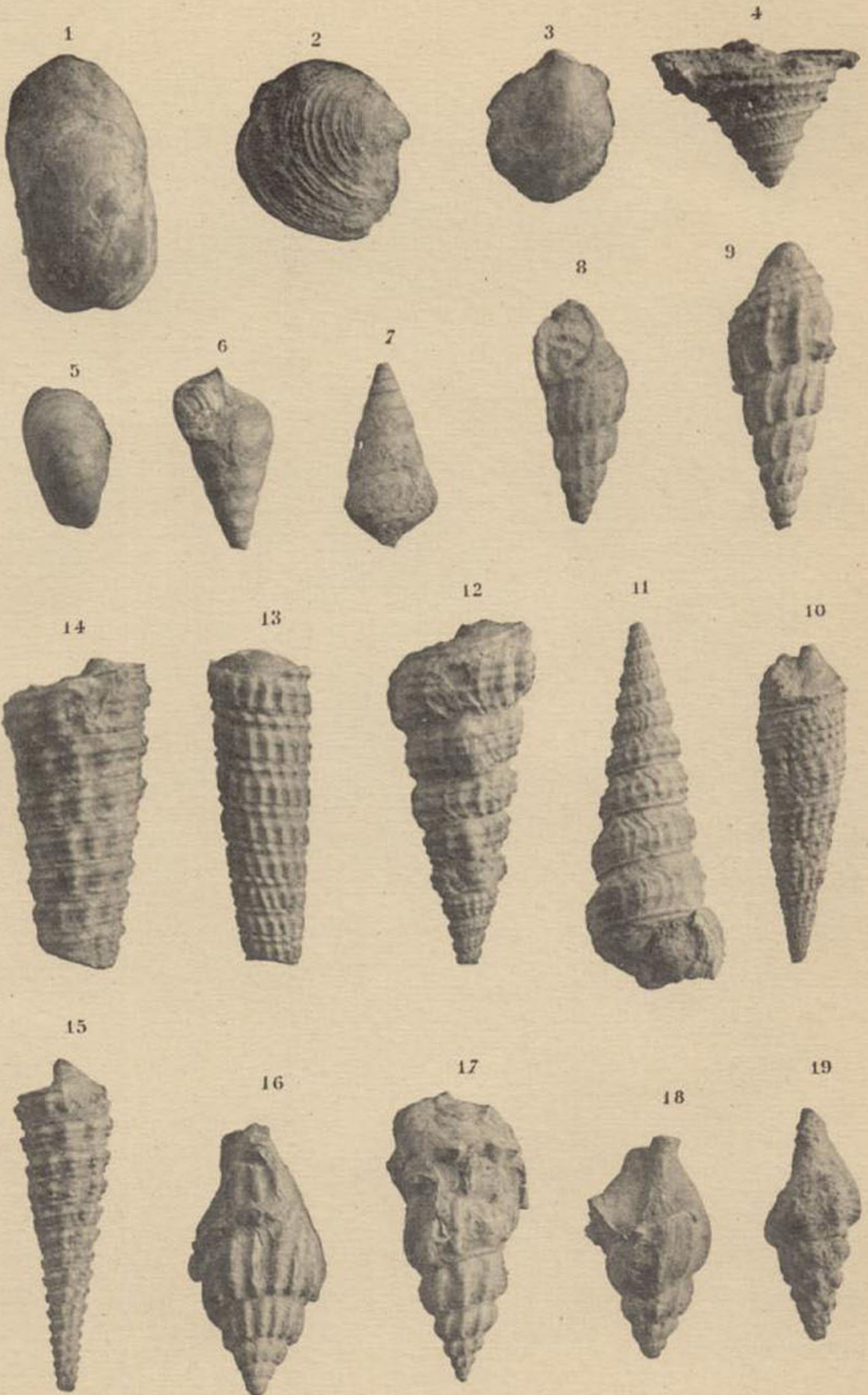


MOLUSCOS EOCENOS  
DEL PIRINEO CATALÁN.



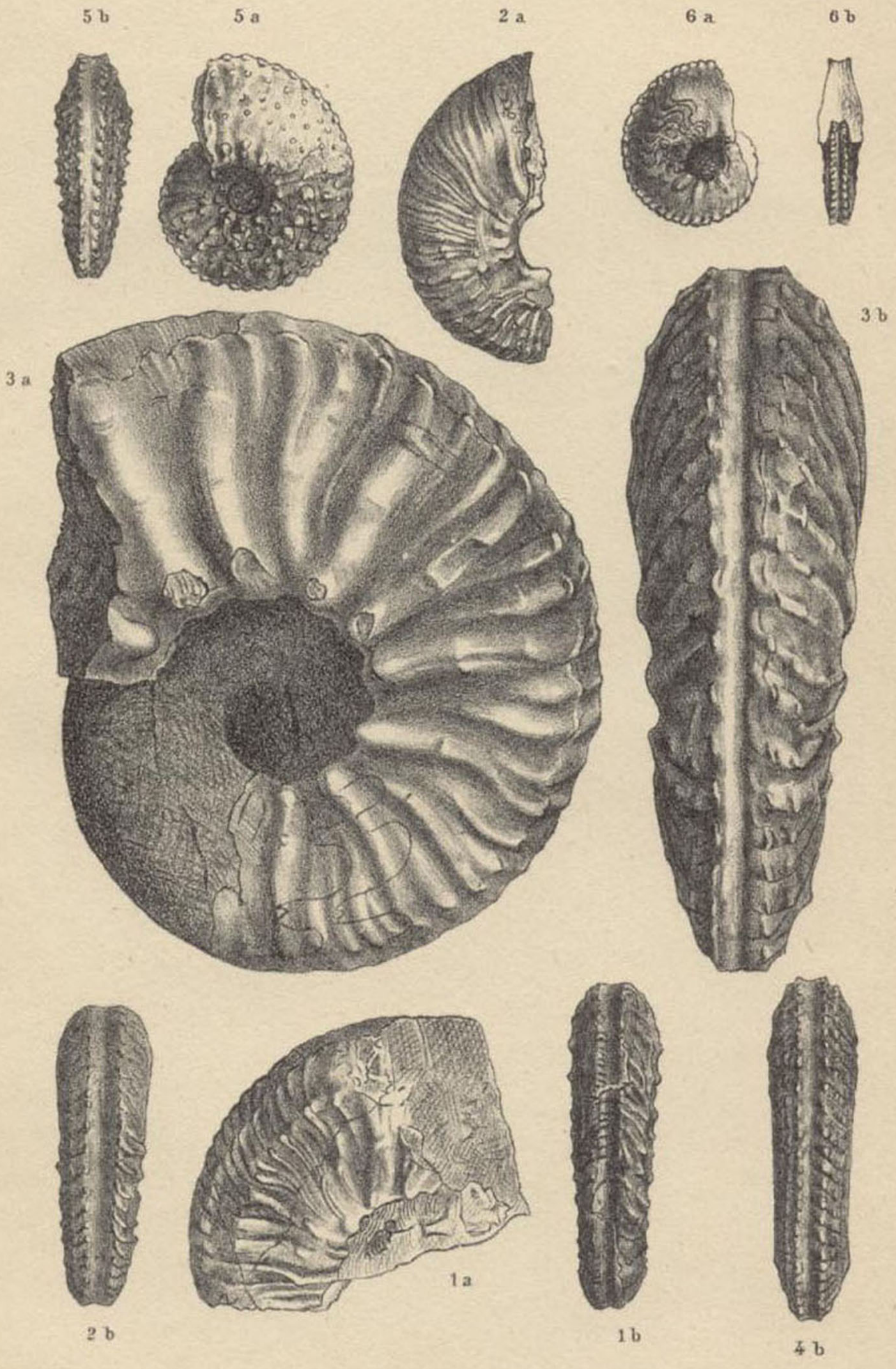


MOLUSCOS EOCENOS  
DEL PIRINEO CATALÁN.





CEFALÓPODOS TRIÁSICOS de Mora de Ebro.



CEFALÓPODOS TRIÁSICOS de Mora de Ebro.

