

BOLETIN

DE LA

COMISION DEL MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA.

14 7 8 1 1

BOLETIN

DE LA

COMISION DEL MAPA GEOLOGICO

DE

ESPAÑA

TOMO II

COMISION DEL MAPA GEOLOGICO
DE
ESPAÑA
BIBLIOTECA

828

MADRID

IMPRENTA Y FUNDICION DE MANUEL TELLO

Isabel la Católica, 23

1875



La Comisión del Mapa geológico de España, hace presente que las opiniones y los hechos consignados en sus MEMORIAS y BOLETIN, 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 y Paleontología, Mineralogía y Química analítica y Docimasia de la Escuela especial de Minas.

(Decreto del Gobierno de la República de 28 de Marzo de 1873.)



PERSONAL

DE LA

COMISION EJECUTIVA DEL MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA.

Excmo. Sr. D. Manuel Fernandez de Castro. (*Director.*)

Sr. D. Felipe Martin Donayre.

Federico de Botella.

Luis Natalio Monreal.

Emilio Moreno. (*Secretario.*)

Daniel de Cortázar.

Fernando de los Villares Amor.

Lúcas Mallada.

Roman Ingunza.

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

Sr. D. Justo Egozcue y Cia.

José Gimenez.

Ramon Pellico.

La publicacion de este BOLETIN está autorizada por orden de la Direccion 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 Comision 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 Lóndres y de Francia.

2.º Que la Comision establezca la venta y suscripcion de sus producciones, á fin de que los recursos que así se obtengan se inviertan en los gastos de la publicacion.

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

BOLETIN

DE LA

COMISION DEL MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA



Un año hace que la Comisión del Mapa Geológico de España se propuso dar á luz, con cierta periodicidad, no solo sus propios trabajos y los de otros geólogos, á medida que fueran ejecutándose, sino también todos aquellos datos que diseminados en los libros y en los archivos pudieran utilizarse en la formación de las cartas geológico-industriales de cada provincia. El corto espacio de tiempo trascurrido y los tres volúmenes que se han dado á la estampa desde entonces, hacen inútil insistir hoy en las razones que aconsejaron la realización de aquella idea y que obligaron á adoptar el plan que se ha seguido para llevarla á cabo: lejos de encontrar motivo para introducir alteraciones en aquel plan, todo parece aconsejar que se prosiga en la forma en que tuvo principio. Ha llegado, pues, el caso de distribuir entre las MEMORIAS y el BOLETIN los trabajos con que la Comisión se propone llenar las 600 ó más páginas que deben imprimirse en este segundo año; y bueno será empezar dando algunas breves explicaciones acerca de ellos.

Lo primero que debe hacerse notar es que sólo se dará un tomo correspondiente á las MEMORIAS, porque la *Descripcion fisica, geológica y agrológica de la provincia de Cuenca*, que en él tendrá cabida, es

por si sola más extensa que las dos memorias impresas en 1874, no obstante lo cual será también más voluminoso que el primero el segundo tomo del BOLETIN.

Comienza este con la *Sinópsis paleontológica de España*, obra de suma importancia y de las más apropiadas que pudieran intentarse para fomentar y facilitar los estudios geológicos en la Península. A primera vista parecía irrealizable poderla dar en un breve plazo; pero merced á los numerosos materiales acumulados desde hace años con incansable laboriosidad por D. Lucas Mallada, ingeniero de la Comision, considera esta dominada tamaña empresa, y cree poder conciliar la necesidad urgente de que circule entre nuestros geólogos la Paleontología española, con las dificultades de todo género en que se tropieza siempre que se trata de dar á la estampa una obra científica de cierto costo, por más que sea de provechosa enseñanza.

Publicanse ahora, divididas en *sistemas ó formaciones*, y con mayor ó menor extension segun su novedad ó importancia, las descripciones y figuras de las especies fósiles que constan ya recogidas en la Península; y una vez terminada con arreglo á este plan la Sinópsis, que puede considerarse como base y punto de partida, seguirán imprimiéndose sucesiva é indefinidamente otros estudios paleontológicos, ordenados de manera que formen, por decirlo así, los suplementos de aquella. Bajo este sistema y con esas ideas se ha podido dar principio á una obra de tal magnitud, para cuyo cumplido término hará falta, como sucede en otros países, el concurso, ya de las personas muy peritas en la ciencia, ya de las que, estimuladas por trabajos como el del Sr. Mallada y animadas por las facilidades que su Catálogo general de fósiles les presta, se dediquen al estudio de las faunas y floras de las pasadas épocas geológicas.

No aparece la Sinópsis formando desde luego un volumen como los de las MEMORIAS, entre las cuales hubiera debido figurar por su importancia y extension, sino en partes que se irán sucesivamente imprimiendo en varios tomos del BOLETIN, porque así lo hacen necesario consideraciones muy atendibles en que no es del caso entrar por el momento; pero desaparecen los inconvenientes que esto pudiera presentar con la doble paginacion que, previendo casos semejantes, se adoptó desde un principio para el BOLETIN: esa y otras precauciones, como la de no empezar un trabajo en la misma hoja que termina el anterior, permitirán desglosar los pliegos correspondientes á la Sinópsis y reunirlos formando tomo aparte.

Idénticas observaciones hay que hacer con respecto á las Láminas, que bajo la direccion del autor ejecutan artistas españoles cuya competencia podrá apreciar el público. Lleva cada *sistema* una numeracion independiente, pudiendo así intercalarse, sin alterar el método y sin confusion ninguna, todo aquello que durante el curso de la publicacion se creyera conveniente ir agregando, pues la Comision aspira á que con el tiempo estén todos los principales fósiles de España figurados en las Láminas de la Sinópsis. Por el pronto se han incluido en ellas de preferencia las especies más importantes, ya por la frecuencia con que se presentan, ya por ser características de tal ó cual horizonte, ya, en fin, por ser nuevas ó pura y esencialmente españolas. La mayor parte de ellas se dibujan teniendo á la vista los mejores ejemplares de las colecciones de la Comision del Mapa geológico y de la Escuela especial de Ingenieros de Minas, y solo cuando es indispensable, para que corresponda al objeto principal de la Sinópsis, se copian las representadas en obras clásicas ó de absoluta confianza.

Suponiendo que no lleguen á faltar los recursos con que cuenta

la Comision, pasarán de 100 las láminas que por ahora acompañan al texto de la Synópsis, pues sólo para el terreno paleozóico, que ya impreso se incluye en este tomo del BOLETIN, serán 30 por lo ménos. Cada una lleva al frente una hoja de explicacion; y como advertencia general, entiéndase que, á no expresar lo contrario, las especies se representan en tamaño natural.

Sigue á la Synópsis una *Reseña físico-geológica de la region Norte de la provincia de Almería*, hecha por el ingeniero D. Daniel de Cortázar, al propio tiempo que otros tres individuos de la Comision estudiaban cada uno la parte correspondiente de las cuatro en que se dividió la provincia. Parecerá tal vez extraño que se publique aislado ese trabajo, cuando están los otros en via de ejecucion y podria muy bien esperarse á tener completo el bosquejo geológico de la provincia para darlo, como se ha hecho con otros, formando parte de las MEMORIAS. La Comision ha tenido varias razones para hacerlo así, y es una de ellas el deseo de satisfacer una verdadera necesidad, divulgando cuanto ántes por medio del BOLETIN los estudios geológicos que acerca de esta interesante comarca vayan haciéndose. Pero hay otra razon no ménos atendible: la provincia de Almería, aunque rápidamente, ha sido recorrida por varios distinguidos geólogos, que no han podido ponerse de acuerdo acerca de la edad que corresponde á una de las formaciones que más extension ocupa en ella y que más interés ofrece por los criaderos metalíferos que encierra. A ninguno de los ingenieros de la Comision encargados de estudiar la geologia de la provincia le ha sido dado encontrar un solo fósil que caracterice aquel terreno; no seria, pues, extraño que apoyándose en fundamentos de un órden ménos general, y hasta cierto punto controvertibles, le asignara cada cual un período distinto. El día que la Comision, resumiendo los trabajos de todos, formule en el Bosquejo

una opinion, tendrá que hacerlo adoptando la que considere más aceptable ó se decidirá por aplazar la solucion del problema, aguardando nuevos datos y limitándose á exponer brevemente los principales argumentos aducidos. Una y otra cosa tiene inconvenientes, y como medio de atenuarlos ha querido la Comision que se conozcan latamente los razonamientos que en pró de su opinion aleguen los que han ido á estudiar detenidamente el asunto. Para hacerlo así ofrece el BOLETIN á cada uno de los autores ancho campo, y les da ocasion para manifestar sin trabas de ninguna especie el punto de vista desde el cual considera la cuestion y esta clase de trabajos en general; mientras que en el Bosquejo geológico de una provincia, presentado en las MEMORIAS de la Comision, hay que sujetarse al modelo general adoptado para todos y conservar un carácter que, sin dejar de tener por base la ciencia, sea esencialmente práctico y de aplicacion.

Un fenómeno geológico ocurrido recientemente en Arnedillo, comunicado al Gobierno por la autoridad local de la provincia de Logroño y que anunció la prensa periódica, ha dado motivo al informe emitido por el ingeniero profesor de la Escuela especial de Minas, D. Justo Egozcue y Cia, á quien, como persona muy competente, se apresuró á nombrar el Director de la Comision del Mapa, á fin de que observase sobre el terreno los hechos que habian tenido lugar. Si bien el exámen facultativo de éstos pone de manifiesto que no tenían la importancia geológica que se les habia atribuido, el trabajo del Sr. Egozcue ofrece el interés que naturalmente excitan todas las investigaciones científicas que se practican con objeto de poner en claro un fenómeno cualquiera de la naturaleza, sobre todo cuando se relaciona con cuestiones de público interés, como hubiera podido serlo en el presente caso una perturbacion en los manantiales ter-

males que brotan en aquellas inmediaciones, donde existe uno de los establecimientos balnearios más afamados de España.

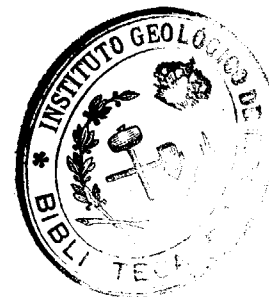
No ménos importante que el *Estudio sobre el terreno garumnense de Cataluña*, impreso en el tomo I del BOLETIN, es el que el ingeniero D. Luis Mariano Vidal ha remitido á la Comision, y se inserta en el presente con el título de *Geologia de la provincia de Lérida*, si bien con el sentimiento de suprimir por ahora el plano geológico que lo acompaña; porque proponiéndose el Sr. Vidal continuar sus exploraciones por el resto de la provincia, se ha creído deber aplazar, para cuando las termine, la publicacion del Mapa geológico de toda ella.

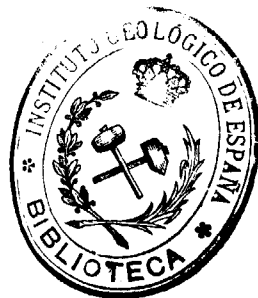
Otro de los trabajos que se insertan en este tomo del BOLETIN, y deben mencionarse aquí, es la *Nota sobre los depósitos de huesos de Castilla la Vieja*; porque si bien su autor, D. Amalio Gil Maestre, se inclina á creer que están compuestos de materiales acumulados en la época histórica y por la mano del hombre, no ha faltado quien les diera otro carácter, y la dilucidacion de este problema, á que contribuye otra nota del ingeniero D. Diego Lopez de Quintana, es asunto que indudablemente tiene cabida en el cuadro de los que abrazan las publicaciones de la Comision.

Por último, debe llamar la atencion, tanto de los ingenieros de Minas que sirven en los distritos, como de las demas personas que se dedican á la geología y se propongan favorecer á la Comision con sus trabajos, acerca de la *Noticia que sobre una parte del trias de la provincia de Santander* ha escrito el jóven ingeniero D. Francisco Gasque, pues tratándose de una comarca cuyo Bosquejo geológico se ha publicado ya, podria suponerse, equivocadamente, que nada quedaba en ella por hacer; mientras que dicho trabajo pone de manifiesto que precisamente en esa provincia, como en las demas que están en su

caso, es donde pueden los que en ellas residen hacer interesantes trabajos de detalle para determinar con precision los límites y tramos de cada formacion, que si en los Bosquejos tienen que aparecer necesariamente con cierta vaguedad, en los mapas geológico-industriales será necesario señalar con grande exactitud.

Terminará la Comision manifestando, como lo hizo ya en el primer tomo, que del favor que el público dispense á sus trabajos y del auxilio que el Gobierno le preste, dependerá el que se lleven ó no á cabo las mejoras que prometió ir introduciendo y que ha empezado á realizar en el presente volumen, así como en el de las MEMORIAS, en cuyas láminas y texto se ha de invertir todo el importe de las suscripciones, cualquiera que sea la subvencion oficial que á esta publicacion se conceda.





SINOPSIS

DE LAS

ESPECIES FÓSILES QUE SE HAN ENCONTRADO EN ESPAÑA.

INTRODUCCION.

Llamado el Cuerpo de Ingenieros de minas á contribuir á la formacion del Mapa geológico de nuestro territorio, suministrando á la Comision especial encargada de llevarlo á cabo, cuantos datos y noticias pueda recoger cada individuo, es seguro que una de las principales dificultades con que la mayor parte de los mismos habrán de tropezar, es la carencia de un cuerpo de doctrina donde se hallen reunidos los diversos materiales hasta ahora conocidos de la Paleontología española. Por desgracia, los antecedentes no muy numerosos, relativos á la Fauna y á la Flora fósiles de nuestro suelo, se hallan diseminados en varios escritos, una gran parte extranjeros. En ellos, vemos unas especies descritas y figuradas con detalle; otras, de un modo sucinto; otras, en que se describen, más no se figuran; y están en mayoría aquellas de las que sólo se mencionan la localidad y edad geológica en que aparecen, y para cuyo conocimiento tenemos que acudir á las obras clásicas de otras naciones. Por otra parte, entre estos libros de consulta, por regla general muy costosos, y los elementales de los cursos académicos, que sólo nos enseñan á conocer los caracteres genéricos, echamos de ménos un Manual, que como la *Conchiologia mineralógica* de Sowerby para los fósiles de la Gran Bretaña, la *Sinopsis des echinides fossiles* de Desor y la *Introduction á l'étude des polypiers fossiles*, de Mr. Fromentel, nos conduzca desde los primeros trabajos de la determinacion de la especie, á su perfecto y detallado conocimiento.

Reunir en un solo volúmen los esparcidos datos obtenidos hasta el dia, y presentar los rasgos más notables de cada especie, nos parece de interés para los principiantes, que por falta de los libros de Paleontología necesarios, se ven detenidos en la precisa clasificacion

de las formaciones, y desmayan ó retroceden desde los primeros pasos que dan en el terreno. Pero ¿con qué criterio debe hacerse este trabajo? ¿Cómo conciliar las dificultades de publicacion con la perentoria necesidad que le suponemos? Desde luego que sin la revision de buenas colecciones, no podria efectuarse exento de grandes errores. Además, sin acompañarle las correspondientes láminas, el texto sería de escasa utilidad. Para ambas condiciones nos eran indispensables la proteccion y enseñanza con que nos favorecen nuestros respetables y estimados Jefes, los Sres. D. Manuel Fernandez de Castro y D. Justo Egozcue y Cia, á los que principalmente se deberá salga á luz este escrito. No abrigamos, por otra parte, ninguna pretension de gloria al emprenderlo, y si en algo contribuye, como creemos, á facilitar las exploraciones geológicas, nuestros deseos se habrán visto del todo satisfechos.

Antes de entrar en materia, nos parece conveniente, siquiera como tributo de gratitud, enumerar los principales trabajos en que constan los datos principales que poseemos para la redaccion de este Catálogo.

Tratándose de fósiles de España, asoma en primer término á nuestra memoria el nombre ilustre de E. DE VERNEUIL, á quien debemos una gran parte de aquellos, y cuya pérdida para la ciencia nunca nos parecerá bastante sentida. Reunidos sus trabajos paleontológicos y geológicos, forman un sólido apoyo, un excelente punto de partida, desde el cual podemos recorrer los efectuados por los demas autores. Con anterioridad á la época de sus viajes por nuestra patria, bien contados son los nombres dignos de mencion. No relegaremos al olvido, sin embargo, los del Padre TORRUBIA, que en su *Aparato para la Historia natural española* (1754), habla repetidas veces y nos ofrece dibujados varios fósiles del señorío de Molina; de BOWLÉS que también á ellos hace referencia en su *Introduccion á la Historia Natural* (1789); y de CAVANILLES, que en sus *Observaciones sobre la Historia Natural, Geografía, Agricultura, Poblacion y Frutos del Reino de Valencia* (1795), cita en varios pasajes y presenta en una lámina, dibujadas diversas especies cuya existencia ha sido despues comprobada.

Despues de estos, los trabajos en que se encuentran datos interesantes para la Paleontología española, son los siguientes:

En la *Descripcion geognóstica del Reino de Galicia*, por D. G. SCHULZ (1855), se hallan algunas indicaciones de fósiles de transicion.

Al Coronel Ch. SILVERTOP, uno de los primeros geólogos extranjeros que acudieron á estudiar nuestro país, debemos curiosos antecedentes sobre las formaciones terciarias del Mediodía de España, señalándose unas cuantas especies miocenas lacustres y marinas en sus diversos escritos, comunicados desde 1850 á 1858 á la Sociedad geológica de Lóndres, con los títulos: *On the Lacustrine Basins of Baza and Alhama in the province of Granada, and similar deposits in other-parts of Spain* (Proceedings of the Geological Society of London, vol. 1, p. 216, 255); *On the Tertiary Formations of the Kingdom of Murcia, in Spain* (Ibid. vol. 2, p. 80), y su *Geological sketch of the tertiary formation in the provinces of Granada and Murcia*, publicada en 1856.

En 1858 apareció el primer tomo de los *Anales de Minas*, que contiene datos geológicos de algun interés. En los *Apuntes geognósticos y mineros sobre una parte del Mediodía de España*, por EZQUERRA, encontramos una lista de 20 especies terciarias descubiertas hacia pocos años por Silvertop. Más adelante, al hablar del terreno de la *Grauwaca* de Almaden, cita unas cuantas paleozoicas.

En 1844 se publicó el tomo 2.º de los *Anales de Minas*, que contiene algunos artículos interesantes para el conocimiento de nuestro suelo, tales como las *Observaciones geognósticas y mineras sobre la sierra de Moncayo*, por EZQUERRA; la *Reseña geognóstica y minera de una parte de la provincia de Búrgos*, por el Sr. D. F. NARANJO Y GARZA, en la que vemos consignadas algunas especies terciarias y cretáceas (pág. 95); los *Apuntes geognósticos sobre la parte oriental de la provincia de Almería*, en que los Sres. PELLICO Y MAESTRE señalan varias terciarias marinas (pág. 116), y la nota de EZQUERRA titulada *Algo sobre los huesos fósiles de las inmediaciones de Madrid* (pág. 215), en la cual este laborioso profesor determina el horizonte geológico, y las especies á que aquellos corresponden. De estos mismos restos se ocupó por entonces en varios escritos el profesor alemán H. von Meyer.

El tercer tomo de los *Anales de Minas* corresponde al año 1845; y en ellos se halla (pág. 195) la *Descripcion geognóstica y minera del distrito de Cataluña y Aragon*, por el ingeniero MAESTRE, donde vemos algunos antecedentes sobre restos orgánicos. El infatigable EZQUERRA comunica en la misma publicacion (pág. 548) una lista de *diferentes petrefactos* como apéndice de su artículo *Sobre los antiguos diques de la cuenca terciaria del Duero*, y en aquella encontramos varias es-

pecies jurásicas y carboníferas, la mayor parte de las cuales han sido comprobadas posteriormente.

En el mismo año se publicó en el *Bulletin de la Société géologique de France* (2^e série, t. 2.^o, p. 439) el artículo de A. PAILLETE, titulado *Recherches sur quelques unes des roches qui constituent la province des Asturies*, en el que se mencionan algunos fósiles carboníferos. A su continuacion se halla la interesante *Note sur les fossiles du terrain paleozoïque des Asturies*, en la cual sus ilustres autores DE VERNEUIL y D'ARCHIAC describen 15 especies nuevas, y ademas citan otras 16 ya conocidas. Este trabajo es de la mayor importancia para el estudio de los fósiles devonianos de Leon y Asturias, y le señalamos en primer lugar entre los que en su dia habrán de formar la base de la Paleontología española.

En el tomo 4.^o de los *Anales de Minas* (1846), vemos un artículo de MAESTRE titulado *Ojeada geognóstica y minera sobre el litoral del Mediterráneo, desde el cabo de Palos hasta el estrecho de Gibraltar*, que contiene indicaciones de fósiles.

Mr. D'ARCHIAC, en la sesion del 3 de Mayo de 1848 de la *Société géologique de France* (t. 5.^o, p. 298), participó el descubrimiento de una capa de numulites en la provincia de Córdoba por el geólogo Mr. Prat.

En el mismo año se publicó el *Reconocimiento geológico del señorio de Vizcaya*, por COLLETTE, en el cual se citan 15 especies jurásicas y cretáceas.

La misma fecha tiene la *Descripcion de los terrenos de Valdesabero y sus cercanias en las montañas de Leon*, por PRADO, que dos años despues reprodujo el *Bulletin de la Société géologique de France* (2^e série, t. 7.^o, p. 137), sirviéndola de complemento una preciosa *Note sur les fossiles devoniens du district de Sabero*, por DE VERNEUIL, en la que su ilustre autor presenta una lista de 77 especies, 20 de las cuales son políperos determinados por J. HAIME. Del total, 28 constaban ya en la lista de 1845, y son nuevas 19 que se figuran y describen y 9 políperos de que se dió cuenta en la obra clásica *Monographie des poly-piers fossiles des terrains paleozoïques*, de la cual, asociado á MILNE EDWARDS, es tambien autor el citado J. HAIME. Bien puede asegurarse que la *Nota* de que nos ocupamos hubiera bastado por si sola para formar una brillante reputacion, si su autor, antes de aquel año, no gozara de esclarecido nombre por sus notables trabajos.

En el primer tomo de la *Revista Minera* (1850), encontramos los

siguientes escritos de interés para nuestro objeto: una nota de Mr. DE VERNEUIL, en que se mencionan algunas especies paleozóicas (pág. 95); una lista de fósiles jurásicos recogidos en Ablanque, por EZQUERRA (pág. 298), y una nota del Sr. G. de SALAZAR (pág. 402), en que se participa el descubrimiento de restos de un mastodonte en Castrofuerte, á orillas del Esla (Leon).

Hablando de los fósiles numulíticos de Asturias (*Bull. Soc. géol. de France*, 2^e série, t. 6, p. 522), DE VERNEUIL cita tres especies de aquella formacion.

El tomo 2.^o de la *Revista Minera*, correspondiente á 1851, contiene, entre otros, los siguientes trabajos: la *Descripcion geológica del antiguo corregimiento de Albarracin*, por el ingeniero de Minas D. S. RODRIGUEZ, en la cual se halla inscrito un buen número de especies jurásicas y algunas cretáceas; un artículo sobre *Restos de grandes paquidermos*, por EZQUERRA (pág. 55), y la traduccion del trabajo de D. SHARPE, *Sobre el distrito secundario de Portugal, al N. del Tajo*, á propósito de la cual advierte CIA la existencia de algunas especies cretáceas en Congostrina y Tamajon (Guadalajara).

En el tomo 3.^o de la misma publicacion (pág. 339), el eminente DE VERNEUIL publicó la importante Memoria titulada *Del terreno cretáceo de España*, donde se consignan copiosos datos, y se hace relacion de numerosas especies recogidas por el mismo, por los señores Prado, Naranjo, Maestre y otros geólogos.

En la sesion del 6 de Diciembre del mismo año, celebrada por la *Société géologique de France*, expuso DE VERNEUIL los principales resultados de un viaje que acababa de hacer en compañía de M. Ed. Collomb, por la region Sud-Este de nuestra Peninsula. Con el luminoso y detallado escrito de ambos señores, *Coup d'œil sur la constitution geologique de quelques provinces de l'Espagne* (*Bull. Soc. géol. de France*; 2^e série, t. 10, p. 61), se enriquece grandemente nuestro Catálogo, dándonos con él á conocer sobre unas doscientas especies, entre ellas tres nuevas. Forma el complemento á tan precioso trabajo la *Description des ossements fossiles de mamifères*, por M. P. GERVAIS, en que se hace un estudio detenido de los restos recogidos por los Sres. De Verneuil, De Collomb, De Lorière, Ezquerra, Botella y Visniouski.

Algunas indicaciones de fósiles se encuentran ademas en la *Nota sobre geología de Cataluña*, de S. P. PRATT, publicada en el *Quarterly Journal* (t. 8, p. 268); en el *Extracto de una Memoria geoló-*

gica sobre el distrito minero de Sierra Almagrera y Murcia, de D. R. PELLICO; en la *Memoria geognóstico-agricola sobre la provincia de Asturias*, por D. P. PASTOR, publicada por la Academia de Ciencias, y en la *Memoria que comprende el resúmen de los trabajos verificados en el año de 1852 por las diferentes secciones de la Comisión encargada de formar el Mapa geológico de Madrid y el general del Reino*.

En 1854 comunicó PRADO á la Sociedad geológica de Francia la *Note sur la constitution géologique de la province de Segovie* (*Bull.* 2^o série, t. 11, p. 555), en la cual se citan doce especies cretáceas. En la misma publicacion (pág. 661) hallamos otro artículo de VERNEUIL y DE LORIÈRE, titulado *Aperçu de un voyage géologique et tableau des altitudes prises en Espagne pendant l'été de 1855*, donde se mencionan diversas especies. La antes citada Academia de Ciencias publicó en el primer tomo de sus Memorias el *Ensayo de una descripción general de la estructura geológica del terreno de España en la Península*, por EZQUERRA. En su seccion tercera, el infatigable académico estampa un catálogo general de las cuatrocientas cincuenta especies fósiles recogidas hasta aquella fecha, la mayor parte por el ilustre DE VERNEUIL.

En el tomo 5.^o de la *Revista Minera*, además de la reproducción de la *Nota sobre la constitucion geológica de la provincia de Segovia*, por PRADO, encontramos (pág. 562) la *Ojeada sobre la geología del reino de Valencia*, en que su autor, D. F. de Botella, nos cita algunas especies numulíticas y restos de vertebrados.

De magníficos resultados fué el siguiente año de 1855. J. HAIME comunicó á la Sociedad geológica de Francia su notable *Notice sur la géologie de l'île de Majorque* (*Bull.* t. 12, p. 754), con la cual su autor enriquece nuestra lista con un buen número de especies, de ellas cinco nuevas; y deshace algunos errores paleontológicos en que habia incurrido su predecesor Bouvy. En el mismo volumen (pág. 182) se encuentra la excelente memoria de PRADO *Sur la géologie d'Almaden, d'une partie de la Sierra Morena, et des montagnes de Toledo*, importante bajo muchos conceptos; y más adelante (pág. 964), formando su complemento, se halla la *Description des fossiles*, por MM. DE VERNEUIL et BARRANDE. Con esta preciosa Memoria y las dos citadas sobre fósiles devonianos de Asturias y de Sabero, tenemos las tres principales para el estudio paleontológico de los sistemas siluriano y devoniano de nuestro país. Describen en aquella 16 especies nuevas silurianas y 8 devonianas; sigue una lista de 56 de las primeras y 62

de las segundas, y terminan los autores con interesantes consideraciones sobre los sistemas paleozóicos.

En la *Descripción geológica industrial de la cuenca carbonífera de San Juan de las Abadesas*, cita MAESTRE algunas especies silurianas y hulleras de dicha localidad.

Las *Observations géologiques et barométriques faites en Espagne en 1855*, por VERNEUIL et COLLOMB, que se dieron á conocer el siguiente año en el *Bulletin de la Société géologique de France*, t. 15, p. 674, contribuyen al sucesivo aumento de nuestra lista general.

El ingeniero de montes Sr. OLAZABAL nos da escasas indicaciones de fósiles en su Memoria premiada por la Real Academia de Ciencias, titulada *Suelo, clima, cultivo agrario y forestal de la provincia de Vizcaya*.

En el tomo 14 de la 2.^a série del *Bulletin de la Société géologique de France*, encontramos las *Observations sur le terrain numulitique de la province de Barcelone*, por A. VEZIAN, que nos suministra 74 especies, de las cuales 8 son nuevas. Este artículo apareció luego traducido en la *Revista Minera*, t. 9, pág. 169; y formando folletos aparte, el ilustrado profesor se ocupó de la misma materia, describiendo varias especies numulíticas, miocenas y pliocenas de la indicada provincia.

En el tomo 8.^o de la *Revista Minera* vemos dos Memorias relativas á la cuenca hullera de Villanueva del Río. Tanto en la referente al Sr. PELLICO como en la suscrita por el Sr. KITH, se hallan consignadas algunas especies vegetales.

La *Descripción geológica de la provincia de Oviedo*, por D. Guillermo SCHULZ (1858), contiene la relacion de numerosas especies devonianas, carboníferas, jurásicas, cretáceas y numulíticas, é interesantes apuntes de los parajes donde las exploraciones paleontológicas podrian practicarse con buen éxito.

El distinguido profesor D. Juan VILANOVA y PIERA nos presenta una buena porcion de fósiles jurásicos y cretáceos, algunos nuevos, en su *Memoria geognóstico-agricola sobre la provincia de Castellon*, premiada y publicada en 1859 por la Real Academia de Ciencias.

Otro año brillante para la Historia de la Paleontología española fué el 1860. Este dió principio con una *Note sur une partie du pays Basque espagnol*, por DE VERNEUIL, COLLOMB, et TRIGUER (*Bull. Soc. géol. de France*, 2^o série, t. 17, pág. 535), á la que sigue una descripción por M. G. COTTEAU de 10 equinodermos, tres de ellos tal vez nue-

vos. En ella se da cuenta del hallazgo de un buen número de especies jurásicas, cretáceas y terciarias, y le acompaña un bosquejo de las tres provincias hermanas y parte de Navarra.

En la pág. 546 de la misma publicación, se encuentra el importante artículo de PRADO *Sur l'existence de la faune primordiale dans le chaine cantabrique*, en el cual se participa tal descubrimiento, y de paso se mencionan varias especies carboníferas y devonianas. Formando su complemento, empieza en la pág. 526 la *Description des fossiles*, por DE VERNEUIL y BARRANDE, en la cual estos dos sabios nos dan á conocer 17 especies, de ellas 8 nuevas.

En el tomo 11 de la *Revista Minera*, encontramos un artículo *Sobre la geología de Málaga y parte meridional de Andalucía*, por T. ANSTED, en que se citan numerosas especies terciarias, sobre todo foraminíferos. Más adelante (pág. 597), se da razón del hallazgo, por D. J. M. ARÁNZAZU de una cabeza de *Rhinoceros* encontrada en la cuesta de Parapa cerca de Briviesca.

En el siguiente año (1861) apareció en el *Bulletin de la Société géologique de France* (t. 18, pág. 541) la interesante memoria titulada *Coups du versant meridional des Pyrénées*, en la cual sus autores MM. VERNEUIL y DE KEYSERLING, citan varias especies cretáceas y terciarias de las provincias de Lérida y Huesca.

En la pág. 622 del tomo 12 de la *Revista Minera*, hace referencia el Sr. D. E. SANCHEZ á varios fósiles del siluriano superior, encontrados por DE VERNEUIL en Ogasa y Camprodon.

En la *Memoria sobre las minas de Almaden y Almadenejos*, escrita por los ingenieros Sres. BERNALDEZ y RUA FIGUEROA, se insertan observaciones geológicas de PRADO, en que se mencionan varias especies.

En 1862 se dió á la estampa la *Memoria sobre los depósitos carboníferos de Utrillas y Gargallo*, por el ingeniero Jefe del Cuerpo de Minas, el Sr. D. Lucas de ALDANA, y en ella se citan bastantes especies cretáceas y jurásicas. Este trabajo se reprodujo más tarde en la *Revista Minera*, t. 14, pág. 261.

En un suelto de la misma publicación (t. 13, pág. 479), se participa el descubrimiento de la fauna primordial en los términos de Manchones y Murero, cerca de Daroca, por el infatigable DE VERNEUIL.

Mr. E. DESLONGCHAMPS, en sus *Etudes critiques sur les brachiopodes nouveaux ou peu connus* (pág. 64), describe 14 especies, de ellas 5 nuevas, recogidas por DE VERNEUIL en el lias medio de España.

Halagüeno fué también el año 1865. A él referimos en primer lugar, la interesante obra *Notes on the Geology and Mineralogy of the Spanish provinces of Santander and Madrid*, por los Sres. W. R. SULLIVAN y J. P. O'REILLY, libro en que aparece bien representada la parte relativa á fósiles, y en que se da noticia de gran número de especies, la mayor parte cretáceas y algunas jurásicas, encontradas en el distrito de Comillas.

Los Sres. VERNEUIL y LARTET presentaron á la Sociedad geológica de Francia la *Note sur la calcaire de Lychmus de Segura (Aragon)* (*Bull. Soc. géol. de France*, t. 20, pág. 684), en la cual se citan diferentes de la provincia de Teruel, tres de ellas nuevas.

Apareció despues el *Ensayo de descripción geognóstica de la provincia de Teruel, en sus relaciones con la Agricultura de la misma*, por el ilustrado y celoso profesor Sr. D. JUAN VILANOVA. En ellas vemos dos listas, una de 186 especies jurásicas y otra de 181 cretáceas, y agregando á estas las terciarias, se suma el prodigioso número de 400, de las cuales más de 60 figuran como nuevas. Estas y otras ya conocidas, se hallan representadas en láminas que al texto acompañan. Es un resultado de los más notables que podemos estampar en esta reseña histórica.

La *Descripción del terreno numulítico de Mallorca*, por D. P. BOUVY, en que se mencionan numerosas especies y se amplian y rectifican datos estampados anteriormente, se publicó en el tomo 14 de la *Revista Minera*.

En el año 1864 salió á luz la *Descripción física y geológica de la provincia de Madrid*, en la cual D. C. de PRADO acabó de afirmar su nombre ya bien acreditado. En esa Memoria, que bien puede servir de modelo para todas las de su clase, á pesar de referirse á un territorio ingrato para la Paleontología, se consignan 28 especies, de las cuales 8 son nuevas, y de ellas hace nuestro honorable maestro su descripción correspondiente.

En la *Descripción física y geológica de la provincia de Santander*, por D. A. MAESTRE, se hallan también citadas diversas especies jurásicas, cretáceas y numulíticas.

En 1865 señalamos una verdadera preciosidad para el estudio paleontológico de nuestro suelo, la *Monographie paleontologique de l'étage aptien de l'Espagne*, con que M. H. COQUAND nos dotó del más interesante libro sobre fósiles cretáceos de España. Cuenta hasta 234 especies, de las cuales 120 son nuevas, cifra á la que ninguno

ha llegado hasta el día. La descripción é ilustraciones relativas á cada una de aquellas, son muy á propósito para atraer á su estudio.

El ingeniero de Minas, Sr. FERNANDEZ SOBA, participa el hallazgo de huesos fósiles en Quintana (Leon), en la *Revista Minera* (t. 16, pág. 609.)

Curioso se nos ofrece el siguiente año 1867. En el *Bulletin de la Société géologique*, registramos los siguientes artículos de interés para nuestro objeto: *Sur l'existence des etages corallien, Kimmeridgien et porlandien dans la province de Castellon de la Plana, et notamment dans les Atalayas de Alcalá de Chisvert, ainsi que dans les montagnes comprises entre Morella et la mer*, por M. H. COQUAND; una *Nota sobre los lignitos del N. de Berga*, por VERNEUIL, y otra del Sr. VILANOVA, sobre la geología de la provincia de Valencia.

En el *Bosquejo geológico de la serranía de Cuenca*, por M. E. JACQUOT, traducido por mi querido maestro el Sr. EGOZCUE Y CIA en la *Revista Minera*, t. 18, pág. 489, se mencionan diferentes especies devonianas, jurásicas y cretáceas.

No ménos brillante que el anterior fué el año 1868. Registramos en él un hermoso cuaderno destinado á sentar las bases de la Paleontología española. Nos referimos á la *Description des fossiles du neocomien supérieur de Utrillas et ses environs*, donde sus eminentes autores DE VERNEUIL, et G. DE LORIERE, describen 54 especies, de ellas 26 nuevas.

La *Description géologique minera de las provincias de Murcia y Albacete*, por D. F. de BOTELLA, hace mencion de varias especies recogidas por el mismo y por De Verneuil, y contiene una lámina de 6 especies de peces fósiles de la serrata de Lorca, 3 de ellas nuevas.

El afamado geólogo M. A. LEYMERIE, que tantos trabajos ha hecho acerca de los Pirineos franceses, se decidió á visitar nuestro país, y en 1869 comunicó á la Sociedad geológica de Francia los resultados de sus exploraciones por el valle del Segre *Recit d'une exploration géologique de la vallée de la Segre* (*Bulletin*, 2^e série, t. 26, pág. 604). En su interesante escrito, que se publicó tambien en el tomo 27 de la *Revista Minera*, nos ofrece algunas especies jurásicas y cretáceas.

Mr. COQUAND hace referencia de varias especies cretáceas de la frontera española entre Gabás y Sallent, en su *Aperçu géologique sur la vallée d'Osseau* (*Bull. soc. géol. de France*, 2^e série, t. 27, pág. 45).

La provincia de Teruel habia gozado el privilegio de llamar la

atencion de varios geólogos; y ademas de la Memoria ya citada, los Sres. DE VERNEUIL y DE LORIERE publicaron otra que se tradujo en la *Revista Minera*, t. 25, pág. 11. A continuacion de ella presentó el señor Egozcue y Cia la traduccion de la *Description géologique de la provincia de Teruel*, por M. H. COQUAND. En ella se menciona una gran parte de las especies detalladas en su Monografía, de que anteriormente dimos cuenta.

En 1871 apareció la interesante Memoria titulada *Excursion géologique por el N. de Berga* (*Revista Minera*, t. 22, pág. 528). Su autor, D. L. M. VIDAL, nuestro ilustrado amigo y condiscipulo, contribuye á aumentar nuestro catálogo con un buen número de especies no reconocidas en España hasta aquella fecha.

En 1872 se publicó la *Monografía paleontológica del piso áptico de Tortosa, Chert y Benifacá*, por D. J. J. LANDERER, en la cual se describen 67 especies, de ellas 51 nuevas, número que, como dice muy bien el autor, merece el nombre de respetable, si se atiende á lo circunscrito de las tres localidades.

El Sr. J. MAC-PHERSON, en su *Bosquejo geológico de la provincia de Cádiz*, menciona algunas especies secundarias y terciarias recogidas por el mismo y por DE VERNEUIL.

La *Reseña geológica de la provincia de Guadalajara*, por D. Salvador CALDERON, recientemente publicada, señala otro buen número de aquellas, sobre todo jurásicas y cretáceas, recogidas por Prado, Ezquerro, De Verneuil y el autor.

Para terminar, haremos mérito de dos trabajos notables que, ofreciendo gran interés para el estudio de nuestros fósiles, esta Comision acaba de publicar. Nos referimos al *Bosquejo de una descripción física y geológica de la provincia de Zaragoza*, por D. F. M. DONAYRE, en el que consigna más de 150 especies; y los *Datos para el conocimiento del terreno garumnense de Cataluña*, por D. L. M. VIDAL, donde se describen y figuran 51, de las cuales 28 son nuevas.

Escrita ya la primera parte de este Catálogo, llega á nuestras manos el último número de los *Anales de la Sociedad española de Historia Natural* (t. 5.º, cuad. 2.º), que contiene la *Enumeracion de plantas fósiles españolas*, por D. A. de ARETIO. Nosotros, que hemos sido testigos del entusiasmo por la ciencia y laboriosidad del autor, no podemos ménos de conceder á aquella la importancia que merece; y en su vista, prescindiríamos de los vegetales fósiles, si no atendiera-

mos á que el objeto principal de este Catálogo es dar un ligero conocimiento de nuestros restos orgánicos, por su aplicacion á los trabajos geológicos.

De estos escritos hemos tomado las principales indicaciones de localidad respecto á las especies que inscribimos; pero sin un examen de todas ellas, nuestra lista no ofrecería garantía alguna de seguridad respecto á la existencia real de cada una en nuestro suelo. Muchos son los autores mencionados que merecen entero crédito en sus referencias, pero de otros no podemos tener completa confianza. Hemos basado nuestro trabajo en la inspeccion de los ejemplares que existen en las colecciones de la Comision del Mapa geológico y la Escuela de Minas. Las especies que no llevan ningun signo delante de su número de orden, no han podido ser comprobadas. Aquellas que van precedidas del signo * son raras; más frecuentes las que llevan delante ** y abundan las marcadas con **, cuyo estudio y adquisicion recomendamos en primer término á nuestros lectores.

La necesidad de hacer el Catálogo lo ménos voluminoso, á la par que lo más completo que nos ha sido posible, nos ha inducido á emplear un gran número de abreviaturas, que el lector comprenderá fácilmente. En las sinonimias hemos sido muy parcos, y sólo apuntamos las usadas en lugar de los verdaderos nombres, en los escritos referentes á España. Tampoco hemos podido extendernos gran cosa en la descripcion de las especies, permitiéndonos únicamente algun detalle en aquellas que, por su abundancia ú otro motivo especial, ofrezcan mayor interés para la determinacion de las formaciones geológicas correspondientes.

7 de Febrero de 1875.

LUCAS MALLADA.

TERRENO PALEOZOICO.

SISTEMA SILURIANO.

Una ojeada sobre el Bosquejo geológico de España y Portugal, de los Sres. De Verneuil y Collomb, basta para observar que, á excepcion de la terciaria lacustre, no se ve formacion más desarrollada que la siluriana. Interrumpida por varios macizos graníticos, ocupa ésta casi toda la region occidental de nuestro territorio, é invade el vecino reino, de cuya superficie ocupa una tercera parte próximamente. El triángulo cuyos vértices fueran Alcaraz, Lueca y el cabo de San Vicente, nos limitaría una dilatada extension, perteneciente en mucho más de su mitad al sistema siluriano de la Península. Además de esta gran parte, contamos con otras pertenecientes á la misma época de dimensiones más reducidas, pero que entre todas suman un total considerable. Tenemos un manchon siluriano de unas 100 leguas cuadradas entre Torrelaguna (Madrid) y Atienza (Guadalajara); otro, próximamente de igual superficie, entre Búrgos, Logroño y Soria, cogiendo una porcion de las tres provincias; dos fajas extensas en la de Zaragoza, una desde Moncayo á Montalvan, y otra que cruza por Calatayud y Daroca; un pequeño islote al N. O. de Segovia; otro al N. de Molina de Aragon; otros dos mayores al N. de la Sierra de Albarracin; varios hácia las costas de Cataluña, y una zona que desde Camprodon, cruzando el valle de Andorra, sigue por los Pirineos, terminando por la parte de España hácia Benasque.

Dejando á un lado consideraciones petrológicas y estratigráficas que nos llevarian muy lejos, apuntaremos algunas ideas que creemos de interés para nuestro objeto.

Por más que la inmensa mayoría de las áreas que acabamos de

señalar, se compone, como roca dominante, de pizarras arcillosas casi siempre satinadas ó relucientes y con frecuencia sin fósiles, no era extraño se descubrieran en tantos kilómetros cuadrados diferentes parajes del mayor interés paleontológico, y que correspondieran à distintas edades de la gran formacion de que nos ocupamos.

La fauna primordial está marcada en cinco puntos diversos: el primero (por su importancia paleontológica) fué descubierto por Prado, y forma en la cordillera cantábrica, al N. de Sabero, una zona de caliza roja arcillo-ferruginosa; el segundo, encontrado por los Sres. De Verneuil y Donayre y explorado por este último, se extiende en Murero, junto á Daroca, formado de pizarras arcillosas cenicientas ó ligeramente rojizas; el tercero, dado à conocer por De Verneuil, se halla en los cortijos de Malagon (montes de Toledo), compuesto de una arenisca algo micáfera, deleznable, de color amarillento; el cuarto, junto á Belmonte (Asturias), con poca importancia hasta la fecha, se halla constituido por una pizarrilla arcillosa gris verdosa, muy pobre en restos orgánicos; el quinto, señalado por los Sres. De Verneuil y Collomb, entre Calatayud y el Moncayo, no ha podido ser comprobado todavía de un modo resuelto.

La fauna segunda se nos ofrece más rica y en muchas localidades ⁽¹⁾, sobre todo al N. de Sierra Morena, en el territorio de Almaden y Almadenejos, tan minuciosamente estudiado por los señores Prado, De Verneuil y D. Eusebio Sanchez. Se compone, por regla general, de pizarras arcillosas más ó menos foliáceas, ya algo satinadas ya micáceas (como las del Puente de las Ovejas), casi siempre algo ferruginosas y de colores gris parduzco ó gris amarillento.

A la fauna tercera pertenecen las calizas negruzcas de Ogasa, Camprodon y otros términos de los Pirineos catalanes; las pizarras de graptolites, muy arcillosas, suaves al tacto, de colores gris rosáceo ó heces del vino, del arroyo del Lapiz (Ciudad-Real), y las pizarras ampelíticas de varios sitios de esta última provincia y de las de Salamanca, Segovia, Orense, Leon, Cáceres y otras.

Por las provincias citadas, forman crestones salientes, sobre los depósitos de pizarras arcillosas, varias sierrecillas compuestas de cuarcitas que con frecuencia contienen cruzianas y otros restos que constituyen nuestra flora siluriana.

(1) A esta fauna corresponden las especies silurianas, cuyo horizonte geológico no expresamos en el Catálogo.

PARADOXIDES.

** 1. **P. Pradoanus**, Vern. et Barr. (*Bulletin de la Société géologique de France*; 2^e série, t. 17, p. 526, l. 6).—Cabeza con cuatro pares de surcos laterales además del surco occipital; los dos posteriores unidos en el eje forman ranuras transversas; los dos anteriores aislados; 17 segmentos en el torax; coccix plano, exiguo, relativamente muy alargado y triangular. Longitud 50^{mm}; lat. 54. Fauna primordial. Adrados, Corniero, Crémenes, el Soboron, la Velilla, Primajos, Valdoré, Vozmediano, Vornuevo y otros términos al N. de Sabero (Leon).

2. **P. spinossus**, Boek. (*Barrande; système silurien du centre de la Bohême*; t. 1, p. 570, l. 11, 12 y 15).—De forma oval, glabela bombeada con cuatro pares de surcos; puntas genales inmediatas al torax; 18 segmentos torácicos; la penúltima punta de sus pleuras más larga que las demás. Coccix en dos segmentos; el segundo triple de largo que el primero. Fauna primordial. Al N. de Sabero? Murero (Zaragoza).

* 5. **P. rotundatus**, Barr. (*Ibid.*; p. 571, l. 14).—Difiere del anterior por la igualdad de sus últimas puntas pleurales, y sus puntas genales más apartadas del torax. Fauna primordial. Murero.

4. **P. Bohemicus**, Boek (*Ibid.*; p. 567, l. 10, fig. 22-25).—Las dos últimas puntas pleurales muy alargadas; 20 segmentos en el torax. Fauna primordial. Sabero.

ARIONELLUS.

** 5. **A. ceticephalus**, Barr. (*Ibid.*; p. 405, l. 10, f. 1-21).—Presenta dos periodos de desarrollo: cuando llega à 40^{mm} de longitud tiene 16 segmentos en el torax y dos à tres en el eje del coccix, que es muy bombeado. Glabela casi al nivel del resto de la cabeza; ojos muy pequeños; eje del torax saliente en semi-círculo, la mitad de ancho que una loba lateral. Fauna primordial de la cordillera Cantábrica.

CONOCEPHALITES.

** 6. **C. Sulzeri**, Schlott. sp. (*Ibid.*; p. 419, l. 13, 14 y 26).—Especie sin ojos. Glabela con tres pares de surcos algo encorvados; 14 segmentos en el torax, cuyo eje tiene un ancho próximamente la mitad del de cada una de las lobs laterales. Las pleuras se doblan bruscamente hácia atrás casi en ángulo recto. Coccix con cinco segmentos. Lo que más suele abundar en los yacimientos son las cabezas; en general son muy granulosas, á veces con un tubérculo saliente en el vértice del anillo occipital. En la caliza roja arcillosa de la fauna primordial al N. de Sabero, se presenta una variedad notable por la falta casi completa de granulación. Los ejemplares de Murero (Zaragoza), se ofrecen deformados como si su yacimiento hubiera sufrido una compresion lateral.

** 7. **C. Coronatus**, Barr. (*Ibid.*; p. 424, t. 13).—Difiere del anterior, con el cual suele hallarse asociado, por su menor talla, y por una protuberancia aislada y redondeada en el vértice anterior de la glabela. Un tubérculo espiniforme se destaca en el anillo occipital.

* 8. **C. Ribeiro**, Barr. et Vern. (*Bull. de la Societé géol. de France*; 2^e série, t. 17, p. 528, l. 6, f. 7 á 12).—Especie más pequeña que la anterior con la cual se ofrece, aunque menos abundante, en la zona de caliza roja al N. de Sabero y en Murero. Ojos relativamente muy pequeños, granos espiniformes salientes en el eje del torax y en la zona anterior de las pleuras. La parte plana ó interna de estas es á veces granulada, otras lisa; 14 segmentos difíciles de comprobar, porque los mejores ejemplares se presentan arrollados de modo que su extremidad posterior se oculta bajo la cabeza.

ELLIPSOCEPHALUS.

* 9. **E. Pradoanus**, Barr. et Vern. (*Bull. Soc. géol. France*; 2^e série, t. 12, p. 968, l. 23, f. 5)?—Glabela figurando un cuadrilátero alargado; ojos colocados atrás y prolongados por un filete delicado hasta la glabela; ésta, tres veces más larga que ancha; borde

frontal muy apretado. Pocos y mal conservados fragmentos en la arenisca cuarzosa, algo micáfera, gris amarillenta de los cortijos de Malagon (montes de Toledo).

DALMANITES.

** 10. **D. socialis**, Barr. (*Système silurien du centre de la Bohême*; p. 552, l. 21, 22, 26 y 27).—Cabeza bombeada, de contorno exterior parabólico; limbo pronunciado á lo largo de los carrillos; nulo ó rudimentario al rededor de la loba frontal de la glabela; ésta, con tres pares de surcos profundos; anillo occipital bien destacado. La loba frontal que ocupa los $\frac{2}{3}$ de la longitud de la glabela, lleva un hoyuelo alargado hácia el centro de figura: 25 á 34 filas de 7 á 9 lentes cada una en cada ojo. Eje torácico bien limitado por los surcos dorsales, de anillos adelgazados en el medio, y alcanzando su mayor altura en el 5.^o segmento. Las pleuras se doblan hácia atrás poco antes de la mitad de su longitud, y se hallan divididas en dos fajas desiguales por un surco oblicuo: 9 á 15 articulaciones en el eje del coccix, que termina en un apéndice caudal y ocupa algo ménos del tercio de la anchura total. En cada loba lateral del coccix hay de 6 á 8 costillas. Gruesos granos en la glabela y en las extremidades de los anillos del eje torácico.—Fuenlabrada, La Ballestera, cercanias de Almaden y Almadenejos. En el puente de las Ovejas se ha encontrado una variedad distinta del tipo, por un hocico que remata la glabela formando un saliente de 3^{mm}.

** 11. **D. Phillipsi**, Barr. (*Ibid.*; p. 557, l. 22, 26).—Glabela aplastada por encima, con surcos dorsales profundos casi rectilíneos; 3 pares de surcos laterales, el posterior muy marcado. El surco occipital hace en el medio un fuerte seno hácia adelante. Los ojos no llegan al nivel de la glabela, y cada uno tiene unas 150 lenticillas. Anillos del torax separados por anchas y profundas ramuras: 6 á 8 articulaciones en el eje del coccix, que es semicircular, con limbo estrecho y 3 á 5 costillas en cada loba lateral. Luarca (Asturias). Navalpino, Porzuna, Peralejo, La Ballestera, entre Palacios y Guadalmez; Huerta del Llano, Almaden.

* 12. **D. Dujardini**, Rou. (*Bull. Soc. géol. de France*; 2^e

série, t. 4, p. 328, l. 3, f. 5).—Tal vez no sea más que una variedad del anterior, con el cual viene asociado, y del que se distingue por su coccix triangular, la ausencia del limbo al rededor de este, y un tubérculo saliente colocado en medio del borde frontal.

* 13. **D. Vetillarti**, Rou. (*Bull. Soc. géol. France*; 2^e série t. 8, p. 359).—Los surcos laterales del medio de la glabela se reducen á dos hoyuelos que no llegan al surco dorsal. Los ángulos genales y la extremidad del coccix son redondeados. La Ballestera.

* 14. **D. Torrubiaë**, Barr. et Vern. (*Bull. Soc. géol. de France*; 2^e série, t. 12, p. 976, l. 26, f. 5).—Glabela aplastada y deprimida bajo el nivel de los ojos, que se elevan sobre la parte central de la cabeza: 3 articulaciones en el eje del coccix, cuyas pleuras se pliegan hácia atrás paralelamente al eje. La Ballestera, Puente de las Ovejas.

15. **D. Downingiæ**, Murch.—*Phacops Downingiæ*, Murch (*Siluria* l. 18, f. 2 á 5).—Los ejemplares de La Ballestera, Fontanosas, Brazatortas y Almadenejos son un tercio mayores que los de Inglaterra, en donde se presenta en el siluriano superior.

16. **D. Hausmani**, Brong. (sp).—*Asaphus Hausmanni*, Brong. (*Barrande: Système silur. du centre de la Bohême*; p. 538, l. 23, f. 20, l. 24, f. 1 á 12).—Glabela con tres hoyuelos; ojos con 420 á 600 lenticillas cada uno. El eje del torax apenas llega á los dos tercios de la anchura de una loba lateral; un surco ancho divide las pleuras en dos zonas: coccix muy bombeado á través, con apéndice caudal exiguo y rodeado por un limbo estrecho; el eje, con 18 á 19 articulaciones, y 15 á 14 costillas á cada lado. Gruesos granos en la loba frontal, y otros menores en la terminacion de los anillos del eje. Silur. sup. (Edad G. de Barrande). Caliza de Santa Cruz de Mudela.

CALYMENE.

** 17. **C. Tristani**, Brong. (*Bull. soc. géol. de France*; 2^e série, t. 12, p. 972, l. 25, f. 5).—Fácilmente distinguible por su borde frontal prolongado y arremangado: lobs laterales muy ple-

gadas transversalmente; sobre las del coccix se observa una depression oblicua al eje que pasa por los puntos donde comienza el surco sutural de las pleuras. Abundan los ejemplares arrollados en bola. La Ballestera, Fontanosas, Brazatortas, La Caracollera, Solana del Romeral y otros puntos de las cercanías de Almadenejos; Huerta del Llano, detrás del Hospital, y otros sitios de las inmediaciones de Almadén; cerro de Miraflores, Porzuna, á pocos kilómetros de Alcaráz; Santa Cruz de Mudela, Puente de las Ovejas y Paulete, próximo á Ciudad-Real, entre la Casa de la Vega y Santa Eufemia; 12 kilómetros al N. de Villaharta, camino de Almadén á Córdoba; Horcajo de los Montes y Fuenlabrada de los Montes de Toledo, Herrera del Duque (Badajoz), Nava Entresierra, entre la Sierra de Guadalupe y el Tajo (Cáceres); Pardos, al N. de Molina de Aragon (Guadalajara); Luarca (Asturias).

** 18. **C. Arago**, Rou. (*Ibid.*; p. 975, l. 25, f. 4).—Se distingue de la anterior por el borde frontal rudimentario, encorvado verticalmente bajo la cabeza en arco ojival, redondeado en el vértice, mirando hácia arriba su convexidad; y por su coccix desprovisto de segmentacion en las lobs laterales, subdivididas cada una en dos partes: la interna triangular, lisa y saliente; la exterior segmentada. Pizarras de Almadenejos, La Ballestera, Valdemorillo, Puente de las Ovejas, Horcajo de los Montes de Toledo, y Pardos, al N. de Molina de Aragon; Calizas de Herrera del Duque (Badajoz).

* 19. **C. transiens**, Vern. et Barr. (*Ibid.*; p. 974, l. 25, f. 5).—Con granulaciones finas en la superficie de su cuerpo como la *C. Tristani*, Brong.; tiene una cabeza muy parecida á la de la *C. Arago*, Rou., de la que difiere por tener tres pleuras en los triángulos laterales del coccix. Fontanosas, La Ballestera, Puente de las Ovejas, Retamosa, Huerta del Llano, Almadén, Solana del Romeral, Almadenejos.

20. **C. pulchra**, Barr. (*Système silur. du centre de la Bohême*, p. 575, l. 19, f. 1 á 9).—Cabeza de contorno exterior semicircular; borde frontal redondeado, espeso, arremangado, separado de la glabela por una ranura ancha; adornado inferiormente por una série de espinas; glabela bombeada, de surcos dorsales profundos, anteriores poco marcados y posteriores bifurcados; ojos salientes

con 150 lenticillas en cada uno, dispuestas en tresbolillo; 15 segmentos en el torax, cuyo eje es algo más ancho que las lobs laterales; las pleuras se encorvan bruscamente en la mitad de su extensión, y están divididas por un surco en dos partes muy desiguales, la posterior mucho más ancha que la otra; coccix semi-elíptico, con 8 anillos en el eje y 6 costillas á cada lado, separadas por surcos profundos. La Ballestera, Valdemorillo, Almadenejos, Horcajo de los Montes de Toledo, Cerca de Pardos, al N. de Molina de Aragon.

HOMALONOTUS.

21. **H. rarus**, Corda (sp). (*Ibid.*; p. 581, l. 29, f. 21 y 22.)—Cabeza tan regularmente bombeada que parece un cuarto de esfera; glabela trapezoidal, determinada por surcos dorsales estrechos y profundos; ojos muy pequeños, colocados muy adelante: el eje del coccix ocupa el tercio de la anchura total, y apenas se notan señales de segmentacion en toda la superficie. Almaden y Almadenejos.

* 22. **H. Brongniarti**, Desl. (sp). = *Asaphus Brongniardii*, Desl. (*Memoires de la Société Linnéenne du Calvados; année 1825* p. 301, l. 19.)—Un ancho borde rodea la glabela, que es de forma prolongada, y presenta junto á su base dos pequeñas protuberancias *oculiformes*. Los fragmentos recogidos en las pizarras arcillosas de La Ballestera y las areniscas amarillentas deleznable del valle de Juan Gil (Almaden), corresponden á parte del torax y al coccix, que es bombeado de eje terminado en una especie de pezon, de lobs laterales fuertemente encorvadas y débilmente segmentadas.

LICHAS.

* 23. **L. Hispanica**, Barr. et Vern. (*Bulletin de la Société géol. de France, 2^e série, t. 12, p. 977, l. 24, f. 1.*)—Borde frontal ancho; cuerpo central de la glabela como un hemisferio, terminado atrás por una parte baja y estrecha que ocupa la cuarta parte de la longitud total; surcos, anterior y medio, paralelos entre si y reunidos en el interior, de donde parte una depresion que atraviesa la parte baja de la loba central, dejando tras si un borde tras-

versal que simula un segundo anillo occipital. Surco posterior de la glabela encorvado en sus extremidades. La loba anterior figura un óvalo alargado; la central es doble en superficie; la posterior punteaguda en sus extremos y muy pequeña: anillo occipital con un ligero tubérculo en el centro; carapacho con muchos granos desiguales rematados en punta. De este hermoso y grande trilobite no se han hallado más que fragmentos en las cercanías de Almaden y en el Puente de las Ovejas.

TRINUCLEUS.

* 24. **T. Goldfussi**, Barr. (*Système silurien du centre de la Bohême, p. 628, l. 50, f. 29 á 40.*)—La cabeza ocupa la mitad y el coccix la quinta parte de la longitud total: limbo semicircular prolongado paralelamente al eje hasta la mitad del torax, y adornado con seis á ocho filas concéntricas de perforaciones redondas; glabela muy saliente, ovoide, adelgazada hácia la nuca; de cuatro á seis segmentos en el torax, cuyo eje, muy saliente, ocupa algo más de la mitad del ancho de una loba lateral; pleuras apenas dobladas hácia atrás; coccix casi triangular, muy saliente, con seis á ocho anillos. Fragmentos (de cabezas, sobre todo) en la arenisca amarillenta terrosa de Valdeazogues, y la psamita agrisada de Perales, rocas probablemente posteriores á las pizarras arcillosas de las especies anteriores.

ASAPHUS.

** 25. **A. nobilis**, Barr. (*Ibid.*; p. 657, l. 51 y 52.)—De forma oval; cabeza parabólica, cuya punta genal llega al sexto segmento; glabela oval, poco saliente, dividida en dos partes casi iguales por un surco que une las extremidades anteriores de los ojos. Estos últimos, en semicírculo, poco salientes, con unas 12,000 lenticillas cada uno; 8 segmentos en el torax, cuyo eje ocupa el cuarto de la anchura total, y cuya latitud no varía en toda su extensión. Las pleuras, ligeramente bombeadas, terminan en una punta corta, ancha y plana, arqueada hácia abajo; un ancho surco las divide en sus dos tercios interiores. El coccix ocupa algo más del tercio de la longitud del cuerpo; es de figura parabólica, y su eje

saliente disminuye progresivamente en anchura, desapareciendo bruscamente. En él se cuentan de 10 á 18 articulaciones, cada una adornada con dos curvas concéntricas, cuyo vértice agudo mira hácia abajo, en los individuos adultos; en los jóvenes no existe este adorno. Las lomas laterales tienen en general 9 costillas separadas por surcos intercostales, estrechos y profundos. El carapacho suele estar provisto de diversos adornos: estrias concéntricas al contorno exterior de la cabeza, nervios ó filetes irregulares y ramificados en las pleuras; estrias trasversas é irregulares en el eje; surcos parabólicos en el coccix, etc. Puente de las Ovejas, Brazatortas, Fontanosa, La Ballestera, Solana del Romeral, Huerta del Llano, Las Navas, junto á Herrera del Duque.

* 26. **A. Cianus**, Barr. et Vern. (*Bulletin de la Soc. géol. de France*; 2^e série, t. 12, p. 979, l. 25, f. 5).—Grande especie, de glabela cilindroide, ligeramente aplastada atrás, bombeada y saliente en la frente; ojos alargados, colocados hácia el medio de la longitud á cada lado de la glabela y compuesto de gran número de lenticillas, tal vez diez mil en cada uno; 8 anillos en el torax, separados por anchas y profundas ranuras: surcos dorsales profundos limitan el eje que ocupa el tercio de la anchura total, y se eleva en arco rebajado sobre el nivel de las lomas laterales. Huerta del Llano.

* 27. **A. Glabratus**, Sharpe (sp). (*Ibid.*; p. 980, l. 25, f. 4.) = *Ogygia glabrata*, Sharpe. (*Quat. Jour. géol. Soc.*, t. 9, p. 160, l. 7, f. 4).—Cabeza semicircular; glabela muy ensanchada de atrás adelante; ojos grandes, con unas 2,000 facetas microscópicas; 8 anillos en el torax: coccix de contorno semicircular, de eje saliente, ocupando ménos del tercio de la anchura total, y con 5 á 7 articulaciones, de las cuales sólo la primera está bien marcada; en cada loma lateral 4 á 5 costillas sin surco sutural, pero bien separadas por ranuras intercostales: carapacho con estrias finas, salientes, algo sinuosas, trasversas sobre el eje y oblicuas á los lados. Huerta del Llano, Brazatortas, Retamosa, La Ballestera, Puente de las Ovejas (Ciudad Real), Luarca (Asturias.)

* 28. **A. contractus**, Barr. et Vern. (*Bull. Soc. géologique de France*; 2^e série, t. 12, p. 931, l. 24, f. 5 y 5a).—Solo se conocen de esta especie glabelas aisladas que son bombeadas, en forma de

pera, cuya punta, coronada de un tubérculo, llega al surco occipital, y cuya base se apoya sobre el borde frontal aplastado, de dos á 3^{mm} de anchura: este borde rodea la glabela, ensanchándose gradualmente á los lados: el anillo occipital está bien marcado. El carrillo fijo parece bastante bombeado. Tal vez algun coccix atribuido al *A. glabratus*, Sharpe, pertenezca á esta especie.—Solana del Romeral y Puente de las Ovejas.

ILLÆNUS.

* * 29. **I. Hispanicus**, Barr. et Vern. (*Ibid.*; l. 25, f. 6.)—Cabeza algo más desarrollada que el coccix; 40 segmentos en el torax, cuyo eje ocupa un tercio de la anchura total, y se estrecha ligeramente en su longitud: parte interna y horizontal de las pleuras más corta que su parte externa; en el origen de cada una de ellas hay un agugerito en forma de embudo; carapacho con unas estrias trasversales onduladas, desigualmente espaciadas, que resultan de unas series de puntos huecos, y son muy distintas de los plieguecitos que se observan en el *I. Crassicauda*. Los mayores ejemplares alcanzan 9^{cm} de longitud por 6 de anchura. La Ballestera, Horcajo de los Montes, Saceruela, Huerta del Llano, Almaden, Solana del Romeral, Almadenejos.

* 50. **I. Sanchezi**, Barr. et Vern. (*Ibid.*; p. 982, l. 25, f. 7.)—Pequeña especie, de ojos muy desarrollados, que ocupan algo ménos del tercio de la longitud de la cabeza y tienen lenticillas relativamente grandes; ocho segmentos en el torax, cuyo eje ocupa un tercio de la anchura total, y de pleuras muy encorvadas al tercio de su longitud; cabeza y coccix casi iguales, muy bombeados y casi sin señales de lobacion. La Ballestera y el Madroñal de la Caracollera.

CHEIRURUS.

51. **C. Marianus**, Barr. et Vern. (*Ibid.*; p. 970, l. 25, f. 4.)—Glabela sumamente convexa; borde frontal aplastado y mucho más ancho que el del *Ch. claviger*; ojos á la parte externa del surco lateral medio. Solo se conocen fragmentos del Puente de las Ovejas.

PLACOPARIA.

* 32. **P. Tourneminei**, Rou. (sp).—*Calymene Tourneminei*, Rou. (*Ibid.*; p. 968, l. 25, f. 6).—Loba frontal más estrecha que la mayor anchura de la glabela; la gran sutura es marginal en la region frontal, y despues cada rama atraviesa el borde, cae en el surco genal que sigue aflorando el talud del carrillo, para terminar en el ángulo maxilar, en una depresion muy marcada: en el contorno lateral de los carrillos hay á cada lado seis á siete dentelladuras poco salientes, que se ocultan bajo el coccix, en los ejemplares bien conservados. Sin ojos. Once segmentos en el torax; coccix con cuatro pleuras á cada lado, y en el eje cinco articulaciones, de las cuales la última es rudimentaria. La *P. Zippei*, Corda, de Bohemia, muy parecida á esta especie, sobre todo por su coccix, se distingue por su glabela ensanchada gradualmente de atrás adelante; por su torax que tiene doce segmentos, y por ser de doble talla. Los ejemplares de nuestra especie alcanzan por término medio 31^{mm} de longitud por 16 de anchura. Pardos, al N. de Molina de Aragon; La Balletera, Almadenejos, Huerta del Llano, Fontanosas, Porzuna, Puente de las Ovejas, El Viso, junto á la Venta de Cárdenas.

ORTHO CERATITES.

* 33. **O. duplex**, Wahl. (*Murchison, de Verneuil et de Keyserling; Geologie de la Russie, d'Europe et des montagnes de l'Oural*; vol. 2, p. 551, l. 24, f. 7 y l. 25, f. 2).—Concha lisa; alcanza á veces grandes dimensiones; sifon lateral, estrechado debajo de cada tabique, y envuelto de varias láminas que nacen una bajo de otra, siendo las más delgadas las más interiores. A un individuo de 55^{mm} de diámetro le corresponde una longitud de 660, un espesor del sifon de 22 y una distancia de tabique á tabique = 16. Solana del Romeral, Huerta del Llano, Navalpino.

34. **O. annulatum**, Sow. (sp). *Mac Coy. (A systematic Description of the brit. palæoz. fossils in the geol. Museum of the univ. of Cambridge; p. 519)*.—Seccion oval; sifon ancho y excéntrico; anillos sa-

lientes algo oblicuos, tres en media pulgada á un diámetro de 9 líneas, y 4 en el mismo espacio á un diámetro de 6. Espacios interanulares cóncavos, profundos, con seis á siete estrias transversas, torcidas hácia abajo en numerosas ondas, á veces cruzadas por estrias longitudinales. Silur. sup. Ogasa.

35. **O. giganteum**, Sow. (*Ibid.*; p. 571).—Liso ó con ligeras líneas transversas de crecimiento; sifon ancho, poco excéntrico; seccion casi circular; tabiques numerosos, ligeramente excéntricos. Silur. sup. Ogasa, Cabo de Creus.

36. **O. striatum**, Sow. (*Ibid.*; p. 405).—Ligeramente comprimido; sifon ancho, excéntrico; estrias finas, irregulares, unas catorce en el espacio de una línea. Asociado al anterior.

37. **O. laterale**, Phill. (*Ibid.*; p. 572).—Seccion oval; tabiques oblicuos, numerosos; sifon algo excéntrico; estrias finas, irregulares. Asociado al anterior.

38. **O. tenuis**, Wahl.—Asociado al anterior. (?)

39. **O. bohemicum**, Barr. (*Système silur. du centre de la Bohême; t. 2, l. 214, f. 11 á 15*).—De seccion circular; sifon central; anillos convexos deprimidos hácia los tabiques, espaceados un centimetro próximamente. Silur. sup. Ogasa.

40. **O. timidum**, Barr. (*Ibid.*; l. 217, f. 6 y 7).—Pequeño; de seccion circular; estrias de crecimiento apretadas. Asociado al anterior.

41. **O. placidum**, Barr.—Asociado al anterior.

42. **O. originale**, Barr.—Asociado al anterior.

43. **O. nummularium**, Sow. (*Murchison: Siluria; l. 26, f. 5*). De unos 10 á 15^{cm} de diámetro; tabiques espaceados á ménos de un centimetro; sifon casi marginal. Silur. sup. Camprodon.

44. **O. ammonum**, Barr.—Asociado al anterior.

LITUITES.

45. **L. intermedius**, Vern. et Barr. (*Bulletin de la Soc. géol. de France*, 2^e série, t. 12, p. 983, l. 27, f. 5).—Estrias muy finas, muy encorvadas en la region externa; le diferencian del *L. convolvans*, cuya concha es lisa, y del *L. cornuarietis*, que tiene estrias lamelosas desiguales. Almadenejos, Huerta del Llano.

EUOMPHALUS.

46. **E. subuloides**, Portl.—Silur. sup. Ogasa.

PLEUROTOMARIA.

47. **P. Bussacensis**, Sharpe. (*Quart. Journal geological Society*; t. 9, p. 986, l. 9, f. 8).—Concha lisa, compuesta de 6 vueltas redondeadas, separadas por una sutura profunda; la última algo angulosa en el medio, por donde se extiende un seno profundo. Pizarras arcillosas de la Puebla de Don Rodrigo; Huerta del Llano, Almaden.

RIBEIRA.

* 48. **R. pholadiformis**, Sharpe. (*Ibid.*; p. 158, l. 9, f. 17).—Univalva no arrollada en espiral, comparable á una *Calyptrea* lateralmente comprimida, hasta que los bordes viniesen á encontrarse dejando una hendidura para el pié del animal. Redondeada anteriormente, adelgazada en la otra extremidad; líneas concéntricas, agudas, desiguales. Cercanías de Almaden.

CAPULUS.

* 49. **C. cantabricus**, Barr. et. Vern. (*Bull. de la Société géol. de France*, 2^e série, t. 17, p. 551, l. 3, f. 4).—Casi cónico; pun-

tiagudo en el vértice, de donde irradian seis á siete costillas poco marcadas, que terminan en la base, que es redondeada. Caliza arcillosa roja de la fauna primordial al N. de Sabero.

50. **C. robustus**, Barr.—Silur. sup. Ogasa?

BELLEROPHON.

** 51. **B. bilobatus**, Sow. (*Mac Coy: Asystematic Descr. of the brit. palæoz. fos. in the geol. Museum of the Univ. of Cambr.*; p. 308).—Concha globulosa; abertura ancha, bilobada por un profundo seno; ombligo muy pequeño en los moldes, cubierto en la concha; superficie con estrias finas, irregulares, algo flexuosas, arqueadas. Abundan, sobre todo, los moldes, que son lisos. Los ejemplares del Puente de las Ovejas, suelen presentar un carácter que no es general, á saber: un surco detrás del borde, que parece ser la huella de una boca antigua. Huerta del Llano; Solana del Romeral; Loma del Herradero, Valdezogues; La Ballestera; Cerro de Miraflores, al N. de Porzuna. Herrera del Duque. Luarca.

* 52. **B. acutus**, Sow.—*B. carinatus*, Sow. (*Ibid.*; p. 309).—De pequeña talla, comprimido; su mayor espesor está en el ombligo, que es muy pequeño: dorso agudo, á veces cortante; abertura triangular un tercio más larga que ancha. Huerta del Llano, Almaden; Solana del Romeral, Almadenejos. Hall considera esta especie como una var. de la anterior.

THECA.

** 53. **T. triangularis**, Port. (sp).—De forma piramidal; puntiaguda; seccion triangular, con estrias transversas muy finas.—Los ejemplares del Puente de las Ovejas aparecen aplastados en las pizarras arcillosas y arcillas pizarrosas grises y rosáceas, asociados á la *Cardiola interrupta*. Silur. sup.

TENTACULITES.

** 54. **T. scalaris**, Schlot. (*Ibid.*; p. 997, l. 27, f. 40).—Pterópodo compuesto de conos truncados, escalonados unos sobre otros

como las divisiones de un antejo de larga vista. Tal vez sean moldes del *T. annullatus*. La naturaleza de este fósil ha sido objeto de varias controversias, considerándose por algunos paleontologistas como *Orthoceras* joven, aislándole otros entre los cuerpos *incertae sedis*, ó clasificándole entre los crinoides. Esta última opinion no podia prevalecer, pues ni se compone de piezas articuladas ni presenta la fractura espática propia de aquellos. Murchison le coloca al lado del *Dentalium*, y finalmente, Richter le reune á los pterópodos. Areniscas amarillentas del Entredicho, Valdeazogue.

SANGINOLITES.

* * 55. **S. Pellicoi**, Vern. et Barr. (*Bulletin de la Soc. géol. de France*, 2^e série, t. 12, p. 991, l. 27, f. 4).—Equivalva, inequilátera, delgada y lisa, cerrada en sus dos extremidades, de bordes delgados y cortantes; doble larga que ancha; un diente delgado en cada valva por debajo del nates; impresiones musculares dobles; la anterior, colocada cerca del borde bajo el nates, es redondeada; la posterior, mayor y elíptica, se halla junto al borde superior. Otra impresion correspondiente al músculo retractor se ve bajo el nates, y ademas otras cuatro pequenitas entre las de los músculos anterior y posterior. Abundan los moldes en la Caracollera, Huerta del Llano, Solana del Romeral, La Ballestera, Fuenlabrada, Cerro de Miraflores, al N. de Porzuna, Sevilleja. Herrera del Duque.

CYPRICARDIA.

56. **C? Beirensis**, Sharpe. (*Quart. Journ. geol. Society*; t. 9, p. 152, l. 9, f. 16).—Trapezoidal, ligeramente deprimida en su parte media; region anterior redondeada y más ancha que la posterior. Un diente largo al lado posterior de la charnela. Almadenejos.

CARDIOLA.

* 57. **C. interrupta**, Brod. (*Mac Coy: A system. Descrip. of the brit. palæoz. foss. in the geol. Museum of the Univ. of Cambridge*;

p. 282).—Oval-trigona, nates salientes, costillas salientes, interrumpidas por surcos concéntricos irregulares. Silur. sup. Ogasa (Pirineos catalanes). Calizas del Alamillo y Castillo de Asnarón.

58. **C. fibrosa**, Sow. (*Ibid.*; p. 282).—Difiere de la anterior por sus costillas salientes más finas, los surcos concéntricos más pequeños y su forma más oblicua. Ogasa.

ARCA.

* 59. **A. Naranjoana**, Vern. et Barr. (*Bull. de la Soc. géol. de France*, 2^e série, t. 12, p. 989, l. 26, f. 12).—Concha transversa, muy inequivalva, terminada en punta obtusa posteriormente. Una quilla oblicua redondeada se dirige desde el nates á la extremidad posterior. Una depresion oblicua, poco pronunciada, ocupa la region central de la concha. Nates poco proeminentes; área poco profunda; charnela igual á la mitad de la longitud de la concha, con dientes pequeños, de 10 á 12 en la region posterior. La Ballestera, La Cerrata y Solana del Romeral, Almadenejos.

CUCULLÆA.

* 60. **C. Caravantesi**, Vern. et Barr. (*Ibid.*; p. 990, l. 27, f. 5).—Equivalva globulosa; estrechada hácia adelante, ensanchada atrás; contorno casi trapezoidal; superficie regularmente bombeada; nates poco separados, colocados en el tercio anterior; impresion muscular anterior redondeada. Las Heras de la Puebla de Don Rodrigo; Solana del Romeral.

NUCULA.

61. **N. Hopensacki**, Vern. et Barr. (*Ibid.*; p. 989, l. 28, f. 8).—Concha transversa más ancha que larga, de nates terminal; impresiones musculares muy desiguales, la posterior apenas visible, la anterior muy profunda; tres á cuatro dientes delante del nates, mayores y más oblicuos que los 11 de atrás. En los moldes,

la impresion anterior se presenta bajo la forma de un tubérculo aislado, parecido al de las Redonias. Las *N. Beirensis*, Sharpe y *N. Bussancis*, Sharpe son más triangulares y ménos transversas. Cercanías de Almaden.

* 62. **N. Ribeiro**, Sharpe (*Quart. jour. geol. Society*; t. 9, p. 149, l. 9, f. 15).—Concha pequeña, globulosa, nates proeminentes; 10 á 12 estrias fuertes de crecimiento; cinco dientes anteriores; unos 15 pequeñitos al rededor del umbo, y 10 posteriores de tamaño intermedio. Músculo anterior, representado en los moldes por una proeminencia aislada y rodeada por un surco profundo. Pizarras arcillosas de Fontanesas y Santa Cruz de Mudela.

* 55. **N. Costæ**, Sharpe, (*Ibid.*; l. 9, f. 4).—Oval triangular; impresiones musculares igualmente fuertes; unos 20 dientes cardinales; 6 posteriores; los mayores en el centro de cada série. Moldes en Santa Cruz de Mudela.

64. **N. Eschwegii**, Sharpe (*Ibid.*; l. 9, f. 10).—Oval; una depresion hácia el nates; dientes pequeños, numerosos en la region posterior, escasos en la anterior. Huerta del Llano.

REDONIA.

** 65. **R. Deshayesiana**, Rouault (*Bull. Soc. géol. de France*; 2^e série, t. 12, p. 986, l. 26, f. 10).—Concha transversa, equivalva muy inequilateral, nates encorvados, ocupando la extremidad posterior; superficie casi lisa, con estrias desiguales de crecimiento. Abundan los moldes interiores, que son notables por una especie de pilar en forma de cuña bajo el nates de cada valva en el sitio que ocupaba el músculo anterior, el cual estaba separado de la cavidad general de la concha, por una lámina vertical. Bajo los nates se ve en la charnela algunas canalitas que recuerdan los dientes múltiples de las Nuculas; pero que no pudieron servir de medio de articulacion, pues solo se ofrecen, á lo que parece, en una de las valvas. Pizarras arcillosas de la Caracollera, Fontanosas, La Ballestera, Solana del Romeral, Huerta del Llano, Santa Cruz de Mudela, Las Navas, entre Genave y Montiel; Luarca.

** 66. **R. Duvaliana**, Rou. (*Ibid.*; p. 987, t. 26, f. 11).—Se distingue de la anterior por ser ménos inequilátera, ménos trasverssa, más bombeada; de nates no terminales, desbordados por la lúnula y el borde anterior. Los moldes interiores tienen junto al nates la especie de pilar cuneiforme que representa la profunda cavidad donde se alojaba el músculo anterior; el posterior se halla cerca de la extremidad de la concha. Fontanosas, El Romeral, Huerta del Llano, Paulete, Puente de las Ovejas, Cerro de Miraflores, al N. de Porzuna, Herrera del Duque, Luarca.

ORTHIS.

** 67. **O. primordialis**, Vern. et Barr. (*Bull. Soc. géol. de France*; 2^e série, t. 17, p. 552, l. 8, f. 6).—Concha transversa redondeada á los lados, más ancha que larga; la arista cardinal apenas alcanza los tres cuartos de la anchura total de la concha; las dos valvas son próximamente del mismo espesor; profundo seno en la ventral, que produce un pliegue muy saliente en la opuesta. Numerosas estrias dicotomas á los lados, casi simples en el seno. En un espacio de 5^{mm} se cuentan siete, á 5^{mm} del nates. Se distingue del *O. lyns*, que tambien tiene dos áreas igualmente desarrolladas, porque la última tiene pocos pliegues y no dicotomos. Caliza roja de la fauna primordial de Adrados, Cerecedo y Crémenes (Leon).

* 68. **O. calligrama**, Dalm. (*Th. Davidson. A monograph of the british fossil brachiopoda. The silurian brach.*; p. 240, l. 35, f. 1 á 24. *The palæontographical Society.* London, 1869).—Generalmente más ancha que larga, teniendo su mayor anchura hácia el medio; redondeada á los lados: valva ventral, uniformemente convexa; nates pequeño retorcido; area de regular anchura; abertura triangular: valva dorsal, ménos profunda que la otra y más convexa en el umbo. Unos 28 pliegues en ambas, simples, radiantes, dejando espacios cóncavos intermedios, cruzados por finas estrias de crecimiento y más señalados hácia los bordes. En el interior de la valva dorsal se marca un proceso cardinal pequeño, desde el vértice hácia el centro, y un ancho pliegue longitudinal separa en dos partes las cicatrices izquierdas. Huerta del Llano, Almadén; Puente de las Ovejas á cuatro leguas de Ciudad-Real.

* 69. **O. vespertilio**, Sow. (*Ibid.*; p. 256, l. 30, f. 11 á 21).—De corte cuadrado, redondeado á los lados y esquinas, con frecuencia prolongada en la region cardinal, donde se mide la mayor anchura: valva dorsal convexa y saliente, con un profundo seno que corresponde con un bocel angular saliente en la ventral. Una y otra con numerosas estrias radiantes, finas y dicotomas ó interpuestas, formando á modo de haces de 4 en 4 ó de 5 en 5. Esta especie varia mucho en el espesor de la valva dorsal. Se encuentran moldes en las pizarras arcillosas de la Ballestera.

* 70. **O. testudinaria**, Dalm. (*Ibid.*; p. 226, l. 27, f. 15 á 24).—Casi orbicular, redondeada en la region frontal, más ancha que larga; charnela recta y algo menor que la mayor anchura: valva ventral algo elevada hácia el medio, de nates pequeño y retorcido y área estrecha: valva dorsal ligeramente convexa y deprimida hácia el medio: superficie de una y otra con 70 á 80 costillas bastante señaladas en los bordes, procedentes más de la mitad de la interpolacion de las más finas entre las principales que se marcan poco hácia los nates. En los moldes se marcan muy bien las impresiones musculares separadas por las láminas braquiales, y un punteado muy fino procedente de las granulaciones de la superficie interior de las valvas, carácter muy comun en las leptenas, pero raro en los orthis. De Verneuil y Barrande refieren á esta especie el *O. Bussacensis*, Sharpe del silur. inf. del vecino reino. Fontanosas, la Ballestera, cercanías de Almaden y Almadenejos, Herrera del Duque.

ORTHISINA.

** 74. **O. vaticina**, Salter. (*Bulletin de la Soc. géol. de France*, 2^e série, t. 17, p. 533, l. 8, f. 8).—Concha casi cuadrangular, ligeramente escotada por bajo de las extremidades laterales: longitud tres cuartos de la anchura: valva ventral doble en espesor que la dorsal, con una área doble en altura: abertura interesando las dos valvas, y en parte cubierta por un deltidium: en la punta del nates existe un forámen finísimo, apenas visible: las valvas, regularmente bombeadas, no tienen seno marcado. Adornan la superficie estrias finas, dicotomas, con espinas tubiformes hasta de 2^{mm} de longitud en la valva ventral. Longitud 48^{mm}, lat. 24, esp. 8. Fau-

na primordial al N. de Sabero, en Adrados; Corniero, la Velilla, Valdoré y Vozmediano.

72. **O. Pellico**, Vern. et Bar. (*Ibid.*; p. 535, l. 8, f. 7).—Bastante pequeña, transversa; un cuarto más ancha que larga, de corte cuadrado en sus extremos: la arista cardinal alcanza la mayor anchura de la concha: valva ventral, doble profunda que la dorsal, con una área doble en altura que forma un ángulo recto con la arista cardinal: la abertura está cubierta en parte por un deltidium que baja de la punta del nates y que apenas llega á tocar á la otra valva. No hay seno en ninguna, y la comisura no tiene contornos ondulados; 3 á 4 estrias principales á los lados y 2 á 3 intermedias más finas. La region central está limitada por 2 estrias pronunciadas, entre las que se distinguen 2 á 3 más finas. Asociada á la anterior.

STROPHOMENA.

73. **S. antiquata**, Sow. (sp). (*Mac Coy: A systema descr. of the brit. palaeoz. fos in the geol. Museum of the Univ. of Cambr.*; p. 241. *Orthis antiquata*, Sow.)—Charnela tan larga como la mayor anchura de la concha; 3 á 4 líneas de crecimiento, escamosas, muy pronunciadas, interrumpidas por costillas radiantes desiguales, más gruesas á los lados que en el centro. Calizas del silur. sup. del castillo de Asnarón.

LEPTÆNA.

* 74. **L. sericea**. Sow. (*Ibid.*; p. 237.)—Oblonga trasversalmente; charnela algo más ancha que la mayor anchura de la concha: valva ventral convexa, con un nates retorcido muy pequeño: valva dorsal cóncava, siguiendo la curvatura de la opuesta, con área muy estrecha: superficie de ambas con finas estrias redondeadas; unas 30 principales y otras muchas interpuestas de 6 en 6. Interior de la valva ventral con depresiones musculares divididas por un creston central en la parte posterior; interior de la valva dorsal con una impresion muscular ancha, dividida á uno y otro lado en dos partes alargadas. Almaden, el Viso de Cárdenas.

CHONETES.

* 75. **C. striatella**. Dalm. (sp). *Orthis striatella*, Dalm. Th., Davidson: A monograph of the brit. fos. brach. The silur. brach. p. 551, l. 49, f. 25 á 26. (*Paleontographical Society*).—Más ancha que la longitud de la charnela; extremidades agudas; redondeado á los lados: valva ventral convexa regularmente, deprimida hácia las orejetas; nates pequeño; área estrecha; abertura pequeña con un pseudo-deltidium; valva dorsal cóncava; superficie de ambas valvas con numerosas estrias radiantes, hasta unas 80 en el borde, interponiéndose muchas pequeñas entre las principales; 4 espinas tubulares á cada lado en la charnela de la valva ventral. Umbria de la Cerrata, Almadenejos.

DISCINA.

76. **D. primæva**. Vern. et Barr. (*Bull. Soc. géol. de France*, 2^e série, t. 17, p. 552, l. 3, f. 2).—Concha muy delgada, córnea, traslúcida, de color amarillento, ligeramente bombeada, orbicular, de contorno redondeado, con estrias concéntricas muy finas y 5 estrias radiantes del vértice hácia atrás. Fauna primordial al N. de Sabero.

OBOLUS.

* 77. **O. filosus**. Hall (sp).=*Orbicula? filosa*, Hall. (*Paleontology of New-York*; t. 4, p. 99, l. 5, f. 9).—Casi orbicular, aplastada, reluciente, casi córnea, negruzca, esfoliacea: estrias radiantes, muy finas, regulares, entre las que se interponen otras más delgadas. Los individuos jóvenes son muy bombeados, y se hacen cada vez más deprimidos á medida que se desarrollan. Nuestros ejemplares son de doble tamaño que la especie tipo americana. Pizarras arcillosas de la Huerta del Llano, Puente de las Ovejas, la Ballestera.

* 78. **O. Bowlesi**. Vern. et Barr. (*Bull. Soc. géol. de France*; 2^e série, t. 12, p. 995, l. 26, f. 9).—Estriada, esfoliacea y de

una textura casi córnea como la anterior, se distingue de ella por su forma más alargada: una valva parece más bombeada que la otra, y ambas son más resistentes hácia el medio, donde se señala un saliente simétrico, en el que se reconocen las láminas del aparato braquial. Puebla de D. Rodrigo, la Ballestera, Fuenlabrada.

ECHINOSPHERITES.

* 79. **E. Murchisoni**. Vern. et Barr. (*Ibid.*; l. 26, f. 7).—Cáliz ensanchado en la parte superior, y terminado en la inferior por una especie de tallo ó pedúnculo algo encorvado. Su sección transversal es circular ó casi elíptica, y se compone de un número considerable de plaquitas exágonas, cubiertas de granulaciones salientes ó columnitas tendidas unas sobre otras. Destacadas estas plaquitas, queda una superficie granulosa, indicio de agujeritos ó puntos hundidos en el interior de aquellas. Solana del Romeral, Almadenejos. Luarca?

TROCHOCISTITES.

** 80. **T. bohemicus?** Barr. (*Bull. Soc. géol. de France*; 2^e série, t. 17, p. 537, l. 8, f. 1).—Contorno elíptico, formado por una serie de escudetes que recuerdan las llantas de una rueda de 7 á 9 en número; escudetes interiores, mucho menores y exagonales. Fauna primordial al N. de Sabero.

SYNOCLADIA.

* 81. **S. hypnoides**. Sharpe. (*Quart. Jour. géol. Society*; t. 9, p. 147, l. 7, f. 10).—Ramas parecidas á musgo de un tejido de mallas; cada rama formada por dos filas de celdillas, separadas unas y otras por depresiones profundas. Dehesa de Castilseras, Almaden; Cumbres de Santa Eufemia (Córdoba.)

MONOGRAPSUS.

** 82. **M. Nilssoni**, Barr. (sp).=*Graptolites tenuis*, Portl. (*H. B. Geinitz: Die Graptolithen, ein Monographischer versuch zur. Be-*

reurtheilung der Grauwackenformation in Sachsen; p. 55, l. 2, f. 17 á 20, 24, 25, 28 á 32).—Muy delgado; celdillas comparativamente anchas y muy separadas entre sí; su margen inferior larga, recta, formando un ángulo con el eje de 20 á 30°; su margen superior la mitad de larga, ligeramente cóncava, casi horizontal. Por término medio hay de una á dos celdillas por milímetro. Silur. sup. ⁽¹⁾ Corral de Caracuel, Arroyo del Lapiz, El Chorrillo, Almaden.

* 85. **M. latus**, Mac Coy (sp). (*Ibid.*; p. 59, l. 2, f. 57 y 58).—Recto de 3 á 5^{mm} de anchura: celdillas muy pequeñas, triangulares, ligeramente encorvadas, no excediendo su longitud del ancho de su base, sin llegar cada una á 1^{mm} de extensión. En muchos ejemplares se divisan las líneas inclinadas, que bajan desde cada celdilla hasta el eje. Corral de Caracuel.

84. **M. Halli**, Barr. (sp). (*Ibid.*; p. 41, l. 5, f. 5 á 8).—De menor anchura que el anterior: celdillas apretadas, redondas y rematadas en punta, normales ó casi normales al eje. Puente Moreno, sobre el Jahalon.

* 85. **M. Becki**, Barr. (sp).=*Graptolites lobiferus*, Mac Coy (*Ibid.*; p. 41, l. 5, f. 12 á 19).—Recto, como los anteriores; de 2 á 3^{mm} de anchura; de celdillas en lomas redondeadas, por término medio 2 en la extensión de 3 milímetros. Arroyo del Lapiz, Corral de Caracuel (Ciudad-Real), Ciñera (Leon.)

* 86. **M. Priodon**, Bronn (sp).=*Graptolites ludensis*, Murch. (*Ibid.*; p. 42, l. 5, f. 20 á 27).—Celdillas más apretadas que en el anterior, más profundamente separadas, encorvadas y casi tubulosas en su remate. Gargantiel, Almaden.

** 87. **M. convolutus**, Hisinger. (sp).=*Graptolites spiralis*, Gein. (*Ibid.*; p. 45, l. 4, f. 24, 26 á 28, 30 á 35).—En pequeños fragmentos retorcidos en espiral de pocas vueltas; celdillas próximamente normales al eje capilar, y doble de largas que la distancia que separa una de otra. Gargantiel.

(1) Esta especie y las siguientes son de un nivel superior á la fauna segunda.

DIPLOGRAPSUS.

* 88. **D. palmeus**, Barr. (sp).=*Graptolites palmeus*, Barr. (*Ibid.*; p. 21, l. 1, f. 5 á 19).—Celdillas de corte rectangular en su remate, apretadas y dispuestas bajo un ángulo de 35 á 45° á uno y otro lado de un eje desnudo en su parte superior y muy delgado. Gargantiel.

* 89. **D. pristis**, Hisinger. (sp). (*Ibid.*; p. 22, l. 1, f. 20 á 24).—De 5 á 4^{cm} de longitud por unos 2^{mm} de anchura, rematando en punta gradualmente: eje central capilar, á uno y otro lado del cual hay tubos estrechos comprimidos, produciendo cinco dentelladuras en el espacio de 4^{mm}. Corral de Caracuel.

RUSOPHYCUS.

90. **R. bilobatus**, Vanuxem. (sp). (*Hall. Palaeontology of N. York*; p. 24, l. 9, f. 1).—Vegetal compuesto de dos lomas separadas en una de sus extremidades, y divididas hácia la otra por un seno profundo: la sección de cada loma es oval ó casi cuadrangular; numerosas arrugas transversales, irregulares y algo sinuosas por toda la superficie: en algunos ejemplares sale de entre ambas lomas un tallo delgado, de algunas pulgadas de longitud, de algo menos de 1^{cm} de diámetro y muy irregular en su grueso. Silur. sup. Guadalmez.

BUTHOTREPHIS.

91. **B. gracilis**, Hall. (*Ibid.*; p. 18, l. 5).—Planta delgada y frágil, con numerosas ramas irregularmente divergentes, á veces rematadas en punta de 1 á 4^{mm} de anchura. Silur. sup. Almaden.

CRUZIANA.

* 92. **C. Bronni**, Rouault. (sp).=*Frane Bronni*, Rou. (*Prado. Descripción física y geológica de la provincia de Madrid*; p. 94, l. 1, f. 1).

—Surco central profundo, con aristas poco regulares, tendiendo á bifurcarse, pero sin interrumpirse; la direccion de estas y de las estrias que las separan varia hasta llegar á ser paralela al eje en unos puntos; mientras que en otros es muy oblicua y en sentido inverso: su longitud debió ser considerable y su anchura llega hasta 10^{cm}. Al N. de la Puebla de la Mujer Muerta (Madrid), Santa Cruz de Atea (Zaragoza).

* 95. **C. Prevosti**, Rouault. (sp). *Fræna Prevosti*, Rouault. (*Ibid.*; l. 1, f. 2).—Bilobada por un surco más ancho que profundo, de apariencia anular, á causa de ensanches poco distantes entre si; con crestones salientes de direccion muy variable. El Atazar (Madrid). Santa Cruz de Atea (Zaragoza).

* 94. **C. Torrubiæ**, Prado. (*Ibid.*; p. 95, t. 4, f. 20).—Con tres junquillos paralelos, de los cuales salen á uno y otro lado otros oblicuos, paralelos y alternados, que figuran como tres ramas sin hojas, siendo la superior la más ancha. El Atazar.

* 95. **C. Ximenezii**, Prado. (*Ibid.*; l. 1, f. 4).—Cuerpo algo achatado, separado en dos por un surco central, con estrias oblicuas que parten en sentido inverso de aquel: en el borde de la derecha tiene dos cordoncillos separados por un surco medio. El Atazar.

* 96. **C. Carpetana**, Prado. (*Ibid.*; l. 1, f. 5).—Trilobada por dos surcos longitudinales, lisa y sin estrias. Puebla de la Mujer Muerta.

* 97. **C. Murchisoni**, Prado. (*Ibid.*; p. 26, l. 1, f. 6).—Cilindroidea, unilobada y lisa, compuesta de dos partes, una interior y otra exterior á manera de corteza. Asociada á las anteriores.

* 98. **C. Cordieri**, Rouault, (sp).—*Fræna Cordieri*, Rou. (*Bull. Soc. géol. de France*; 2.^o série, t. 7, p. 735).—De forma muy aplastada, dividida en cuatro partes, bien marcadas por tres surcos; las partes laterales externas son redondeadas, y las estrias que la cubren muy finas y sin traza de bifurcacion. Santa Cruz de Atea.

SCOLITHUS.

* 99. **S. linearis**, Hall. (*Palaontology of New-York*; t. 1, p. 2, l. 1, f. 1).—Tallo cilindrico, rectilineo, liso ó ligeramente estriado; de gran longitud relativamente á su diámetro, que por término medio es de 5^{mm}. Se presenta enclavado á distancias uniformes en las cuarcitas de Used, Puesto de Acered y Santa Cruz de Atea.

100. **S. verticalis**, Hall. (*Ibid.*; t. 2, p. 6, l. 2, f. 3).—Muy parecido al anterior, del cual no se distingue más que por su posicion perpendicular á los estratos. Asociado al anterior.

Reducido es el número de las especies silurianas determinadas hasta el dia; pero á ellas se podrán agregar, cuando se obtengan ejemplares bien conservados, otras varias, entre las cuales señalaremos las siguientes:

1.^o Dos ó tres especies de *Agnostus*, una parecida al *A. integer*, Barr; *Leperditia*, tal vez la *L. salvensis*, Jones; *Capulus*, con surcos concéntricos al vértice, el cual inclina hácia adelante; un braquiopodo, quizás constituyendo un género nuevo, distinto del *Siphonotreta*, por su concha lisa y caliza, procediendo todos de la fauna primordial de la cordillera Cantábrica.

2.^o Varios *Orthoceratites*, entre ellos uno de sifon pequeño y central y de tabiques separados, parecido al *O. regularis*, recogidos en las pizarras de Sierra-Morena.

3.^o Algunas *Nuculas*, que ademas de las citadas, se hallaron en Bussaco (Portugal) y fueron descritas por Sharpe en el *Quarterly Journal geol. Soc.*, t. 9. Sospechamos la existencia de la *N. Beirensis*, *N. Ezquerra* y *N. Maestri* en las cercanías de Almaden.

4.^o Varias especies tal vez nuevas, ademas de las descritas, pertenecientes al género *Cruziana*, y muy abundantes en los crestones de arenisca y de cuarcita que constituyen las sierrecillas, bajo las cuales se extienden las pizarras de la segunda fauna, y que pueden encontrarse en la Puebla de la Mujer Muerta (Madrid); Cerca de Tamames, en la Sierra de Francia (Salamanca); Hospital del Obispo, en el centro de la Sierra de Guadalupe, Sierras de San Pedro y San-

tiago (Cáceres); Castuera (Badajoz); Castilseras, Sierra de la Cárcel, de la Virgen del Castillo y otros puntos inmediatos á Almaden; Brazatortas, Puente el Fresno, etc. (Ciudad-Real); Puerto de San Pablo y otros puntos de los montes de Toledo; Murero, Villafeliche, Used, Santa Cruz de Atea (Zaragoza).

5.º Además de las *Cruzianas* y *Scolithus* ya anotados, otros restos vegetales correspondientes á los géneros *Foralites*, *Tigilites* y *Myrianites*, descubiertos en la provincia de Zaragoza por mi querido Jefe y amigo D. Felipe M. Douayre.

6.º Una lingula, varias bivalvas, entre ellas tal vez la *Dolabra elliptica*, Mac Coy, y otros cuerpos *incertae sedis*, encontrados por Prado en la provincia de Madrid.

SISTEMA DEVONIANO.

El sistema devoniano es uno de los que más importancia paleontológica ofrecen en España, habiendo hasta la fecha suministrado mayor número de especies que el siluriano, en una extensión total que apenas llega á la vigésima parte de la de este último, al cual, en superficies casi siempre muy reducidas, acompaña en las diversas regiones en que más atrás le dejamos señalado. Su depósito principal es el que á uno y otro lado de la cordillera cantábrica ocupa una parte de las provincias de Leon y Asturias, investigadas por los Sres. Prado, De Verneuil, Schulz, Paillette y otros geólogos. En la segunda provincia empieza al Oeste del concejo de Somiedo y del valle de Tuña; llega hasta cerca de Tineo, y pasa por Salas y Pravia, en cuyas cercanías termina su límite occidental, en contacto siempre con el siluriano. Desde la ría de Pravia sigue la costa por el cabo de Peñas hasta cerca de Gijón, con frecuencia interrumpido por formaciones posteriores, que en el centro de la provincia y á cortas distancias de la Capital se intercalan, haciendo diversos entrantes y salientes. Continúa el límite oriental su marcha sinuosa al Sur de Tudela y Morcin, al Oeste de Riosa, Quirós y Peña Obiña, penetrando por el puerto de la Ventana y no lejos de Pajares en la provincia de Leon. En esta, el mismo manchón, de contornos muy irregulares por la parte del Este, continúa á derecha é izquierda de la carretera, que liga ambas provincias desde el puerto de Pajares hasta la Pola de Gordon, siendo muy rica en fósiles la región inmediata á Sabero, en contacto con la fauna primordial, y cubierta por el carbonífero y el cretáceo. Los términos de Adrados, Aleje, Alejico, Colle, Crémenes, La Velilla, Las Peñotas, Peña Corada, Robledo, Valcueva, Valdoré y Veneros, minuciosamente explorados por Prado, suministran una gran parte de las especies que mencionaremos.

Así como en el sistema siluriano son las pizarras arcillosas la roca dominante y escasean las calizas, en el devoniano sucede la inversa. La caliza es el principal elemento en el manchón que acabamos de reseñar, y en ella es donde se presentan los mejores fósiles, sobre todo en las localidades leonesas, y en Ferroñes y Arnao, donde es bastante arcillosa y pasa á una marga más ó menos impregnada de hidróxidos de hierro. La arenisca roja es también muy frecuente, y en ambas provincias se halla tan cargada de la sustancia mineralógica que acabamos de citar, que constituye verdaderas menas beneficiables. La arenisca gris ó parda y las grauwackas abundan también; pero ambas rocas son muy pobres en restos orgánicos, así como las pizarrillas arcillosas con ellas alternantes.

A este depósito principal deben ligarse, por bajo de la caliza carbonífera, otros dos afloramientos, ya de mucha menor superficie, pero todavía ricos en fósiles (casi todos recogidos por el mismo Prado) al Norte de Cervera de Rio Pisuerga, en los confines de Palencia y Santander, y pronto tendremos que repetir muchas veces las localidades de Levanza, Mudá, Valdebreto y Vergaño, donde las calizas siguen siendo la roca dominante.

Pasando á los confines de Extremadura, Córdoba y La Mancha, hallamos diferentes puntos, en los cuales Prado y De Verneuil nos señalan el sistema con abundantes especies. En Guadalperal, Chillon, Casa de la Vega y otros sitios de las cercanías de Almaden, existen representantes muy reducidos entre el siluriano, con el cual parece alternar el devoniano, á causa de los numerosos pliegues que se presentan. La roca dominante es la arenisca ferruginosa, en la que se ofrecen también fajitas intercaladas de caliza impura. En idénticas condiciones se encuentran otros islotes devonianos, que en el Bosquejo geológico de la Península por De Verneuil y Collomb vemos dibujados entre Almaden y Santa Eufemia, al Norte de Cabeza del Buey y en los términos de Fuenlabrada y Herrera del Duque, donde dominan las calizas.

Añadiremos, por nuestra parte, que en la provincia de Cáceres deben corresponder al sistema varias capas de caliza y arcilla endurecida, que sobrepuestas á unas pizarras más ó menos metamorfoseadas que á su vez se hallan en contacto con el granito y relacionadas íntimamente con eridaderos de fosforita, se presentan en la capital, y sobre todo en la Aliseda, con diversos fósiles.

Segun las investigaciones de E. De Verneuil, Mr. Jacquot y otras

recientes que pronto se harán públicas por esta Comisión, en la provincia de Cuenca existen otros manchoncitos de reducidas superficies, á saber: uno inmediato á Hinarejos, en el cerro del Hierro, que ya por su nombre indica el mineral que le caracteriza; otro al Sur de Higuieruelas; otro entre Talayuelas y Garaballa, al pié del pico Ranera; y otro, el más importante en extensión, en el término de Bonillas. Las rocas que componen el sistema son areniscas y calizas arcillosas fosilíferas, acompañadas de cuarcitas de colores claros y filadidos cloríticos.

En su Mapa geológico de la provincia de Teruel señala el señor Vilanova otro depósito devoniano, entre la Hoz de la Vieja y Armiillas, cubriendo al N. E. al siluriano, y cubierto á su vez al S. O. por el triás, bajo el cual debe extenderse para reaparecer, segun la misma alineación, en los confines de aquella provincia y la de Zaragoza, representado por la faja de Luesma, Fombuena y Noguerras, donde el Sr. Donayre consiguió recoger algunas especies bien conservadas.

Otro afloramiento de menor importancia se halla junto á Atienza (Guadalajara).

En los Pirineos, si bien en las provincias de Gerona y Lérida es donde el sistema devoniano ofrece su mayor desarrollo, apoyado directamente sobre el granito y cubierto por formaciones más recientes en varios puntos que, segun tenemos entendido, son en la actualidad objeto de interesantes estudios, no falta en otras, y desde luego merece citarse, una faja que apareciendo hácia Roncesvalles (Navarra), penetra en Francia, y principalmente los depósitos análogos en la de Huesca, en la cual el Sr. Donayre y yo le hemos visto ocupando una extensión mayor todavía que la señalada en el Bosquejo de los Sres. De Verneuil y Collomb. Aunque bien pobre en fósiles, hace tres años le encontramos en la parte N. del valle de Canfranc, en cuyas vertientes le cubren el cretáceo y el numulítico, y recientes investigaciones me lo han hecho ver inmediatamente sobrepuesto al granito en el valle de Tena, entre Pueyo, Panticosa, Escarrilla y el Puerto de Sallent, y comprobar su desarrollo notable en los valles de Bielsa, Gistain y Benasque, donde le señalaron hace algún tiempo los ilustres geólogos De Verneuil y de Kaysserling. La roca dominante sigue siendo la caliza, que alterna con pizarras más ó menos metamorfoseadas.

Casi todas las especies que vamos á describir, corresponden al

devoniano inferior; algunas son comunes tambien al devoniano medio; pero el superior tiene poco desarrollo. Sin embargo, este último se encuentra en la Collada de Llama (Leon), formado por margas pizarrosas con riñones ferruginosos.

No indicando expresamente el horizonte, entiéndase que la especie corresponde á la parte inferior.

PROETUS.

** 101. **P. Cuvieri**, Steininger (*Mém. Soc. géol. de France*; t. 1, p. 355. Bronn: *Lethæa geognostica*; l. IX², f. 7).—La cabeza ocupa poco más de $\frac{1}{4}$ de la longitud total; borde frontal ancho, terminado en un ángulo genal redondeado; glabela deprimida, de forma casi rectangular, redondeada por delante; surcos anterior y medio muy cortos; surcos posteriores redondeados y pequeños; ojos salientes, pequeños y lisos. El torax ocupa próximamente la mitad de la longitud total; tiene 10 segmentos, y su eje es algo más ancho que las pleuras, que se hallan divididas en dos partes desiguales por un surco á ellas paralelo. El coccix ocupa algo ménos de $\frac{1}{4}$ de la longitud total; tiene de 7 á 8 segmentos en el eje, que es saliente y redondeado, y está rodeado de un limbo plano ó casi cóncavo. Caliza de Colle, arenisca parduzca de Valdoré (Leon). Arcillas amarillentas y color de heces de vino endurecidas por su proximidad á las dioritas y criaderos de fosforita de la Aliseda (Cáceres).

PHACOPS.

** 102. **Ph. latifrons**, Bronn (sp).—*Calymene latifrons*, Bronn. (*Bull. Soc. géol. de France*; 2^e série, t. 7, p. 167, l. 3, f. 1 y 2).—Cabeza con fuertes granulaciones; glabela muy grande, ocupando los dos tercios de la cabeza, y plegándose por debajo de tal modo que la sutura frontal, donde se adhiere el epistomo, se halla inferiormente á algunos milímetros de la extremidad anterior. Entre la glabela y el anillo occipital hay dos tubérculos pequeños ligados por un crestoncillo poco marcado: ojos muy desarrollados compuestos de 70 á 80 lenticillas salientes, encajadas en un marquito exágono. Torax con granulaciones más finas que las de la cabeza; de eje com-

puesto de 11 segmentos, entre cada uno de los cuales se percibe muy desarrollado el guion destinado á pasar bajo las articulaciones en los diversos movimientos del animal; pleuras divididas en su mitad interna por un surco en dos fajas, una anterior estrecha y lisa, otra posterior elevada y granulada. Coccix granulado como el torax, redondeado y compuesto de 7 articulaciones en el eje y 5 á los lados; estas últimas, soldadas entre sí, desaparecen antes de llegar al márgen. Esta especie es comun al devoniano medio é inferior. Arnao (Asturias). Aleje; Colle; Corniero; las Peñotas; Sabero; Trespano; Valdoré; Vozmediano; pizarras negras de la orilla izquierda del Esla, bajo la Peña del Cuervo (Leon). Herrera del Duque (Badajoz). Castillejo y Guadalperal, Almaden (Ciudad Real). Cerro del Hierro, Hinarejos (Cuenca); Valdebreto; Mudá (Palencia). Canta el Gallo, Llerena (Badajoz).

DALMANITES.

* 105. **D. calliteles**, Green (sp).—*Cryphaeus calliteles*, Green. (*Ibid*; p. 164, l. 3, f. 3).—Cabeza redondeada, adelgazada en la región frontal, con granulaciones ó tubérculos pequeños; glabela ensanchada á partir de la base hasta los dos tercios de la longitud, separada del borde anterior por una márgen estrecha, y dividida por tres surcos laterales en cuatro lomas distintas: la anterior casi trapezoidal, ocupando más de la mitad; las otras tres decreciendo sucesivamente en anchura á medida que se acercan al anillo occipital, el cual está separado de la glabela por un surco que atraviesa todo el escudo cefálico. La sutura facial cruza el carrillo á la altura de la base del ojo, por el cual pasa, y de ahí sigue el contorno de la glabela, terminando en el borde frontal. Surcos entre la glabela y los carrillos muy pronunciados: ojos, sostenidos por tubérculos granulados como el resto del carapacho, con unas 150 facetas: carrillos más estrechos que los ojos; puntas genales prolongadas hasta el 5.^o segmento. 11 anillos en el torax, adornados en su parte media, así como el occipital, de un tubérculo puntiagudo; pleuras divididas por un surco profundo en 2 partes iguales. Coccix con 11 á 12 anillos en el eje, correspondiendo á cada uno de los 5 primeros otras 5 costillas á cada lado, las cuales, divididas por un surco profundo, terminan en un limbo, de donde se destacan 5 apéndices espiniformes, ligera-

mente encorvados: tambien el eje del coccix termina en un apéndice de igual longitud: toda la superficie del coccix está finamente granulada. Nuestros ejemplares difieren de los de América por su cabeza algo más puntiaguda, y su coccix más alargado con relacion al torax. Colle; Valcueva; Aleje; Sabero; Valdoré. Levanza. Cerro del Hierro, Hinarejos.

* 104. **D. stellifer**, Burm. (sp). = *Phacops stellifer*, Burm. (*Ibid*; t. 12, p. 1000, l. 28, f. 5).—Difiere del anterior por ser el apéndice espiniforme del eje más corto que los laterales, y todos 11 más delgados. Arenisca de Guadalperal.

* 105. **D. laciniata**, Roem. (sp). = *Pleuracanthus laciniatus*, Roem. (*Ibid*; p. 999, l. 28, f. 1).—Terminan las pleuras del coccix en cinco puntas espiniformes á cada lado, pero no el eje, cuya extremidad es lisa aunque saliente. Un limbo delante de la glabela. Chillón. Orbó.

106. **D. sublaciniata**, de Vern. et Barr. (*Ibid*; l. 28, f. 2).—No tiene limbo delante de la glabela, que casi alcanza el borde, y cuyos segundos surcos laterales no llegan al dorsal. Cinco puntas espiniformes á cada lado del coccix; las dos últimas más separadas entre sí que en la especie anterior, porque el eje es más ancho. Viña de Aillon y Guadalperal.

HOMALONOTUS.

** 107. **H. Pradoanus**, de Vern. (*Ibid*; t. 12, p. 168, l. 5, f. 4).—Cabeza desconocida. Torax incompleto: los surcos laterales son tan profundos, que las tres lomas se destacan bien pronunciadas, carácter que no es frecuente en el género. El guion de las articulaciones no es del todo liso como en el *Phacops latifrons*. Las costillas intermedias continúan en las pleuras hasta el punto donde arranca una faceta casi triangular, definida por una arista que divide oblicuamente las pleuras, y adornada de elegantes granulaciones que no se ven más que al lente. El eje y las pleuras están cubiertos de numerosos tubérculos, tal vez restos de espinas, que tienen tendencias á alinearse en filas regulares. El coccix se compone de 10 á 12

segmentos en el eje, y 8 á 10 en las articulaciones laterales, que son mucho más anchas que el eje. La superficie lleva tubérculos de distinto grueso, algunos muy gordos, perforados en su vértice, donde se insertaban espinas pequeñas. El gran tamaño de esta especie sirve para distinguirla de otras parecidas, entre ellas del *H. armatus*, Burm., especie espinosa del Eifel, cuyo coccix es tres veces menor. Guadalperal, Almadén, Colle.

BRONTEUS.

** 108. **B. Castroi**, nov. sp.—Entre las varias especies de trilobites recogidas por Prado en la Cordillera Cantábrica (Colle, Aleje, Valdore, Adrados, Corniero, etc.), nos ha llamado la atención por su frecuencia y sus formas un *Bronteus*, que desde luego no podía referirse al *B. Flabellifer*, Gold, especie del Eifel, cuyo coccix no tiene bifurcada la costilla central. Las demás especies devonianas extranjeras no reúnen como la nuestra granulaciones y estrias á la vez. En la que vamos á describir se notan estas últimas bien señaladas, algo sinuosas, interrumpidas y onduladas hácia el borde ó limbo del coccix, á donde no alcanzan las costillas radiantes. Son estas en número de siete á cada lado y una central, que, en el tercio inferior de su longitud, se bifurca en dos ramales tan anchos como aquellas, y todas se hallan separadas por depresiones ó surcos, cuya anchura es un tercio de la de las costillas. Llevan esas costillas varias líneas de granos gruesos: una junto al remate del eje, dos á unos 8^{mm} de este, y en su terminación parece agregarse otra tercera dispuesta con poca regularidad. El eje del coccix es rudimentario, formado por un triángulo isósceles, cuya base es casi doble de su altura, de vértice opuesto á aquella redondeado, limitado por dos surcos laterales y otro anterior profundos, y haciendo un saliente central que corresponde á la prolongación de la costilla del medio. En su relieve, el coccix es convexo en su primera mitad, se aplana suavemente haciéndose algo cóncavo hácia al borde, volviendo á levantarse en este último desde el sitio en que se marcan las estrias onduladas. Del torax sólo hemos visto fragmentos de escaso valor. La cabeza, no tan bien conservada como el coccix, es granulosa, pero sin estrias; está limitada por surcos dorsales que delante del occipital llegan á estrecharse mucho divergiendo de allí rápidamente

hacia afuera, de suerte que la loba frontal es muy dilatada, siendo su anchura triple, de la que tiene la glabella en su base. Los surcos anteriores están indicados por dos depresiones cortas, anchas y poco profundas; los surcos medios se reducen á dos hoyuelos poco marcados, y los posteriores son poco más perceptibles; pero en cambio el surco occipital es más ancho y profundo que los dorsales. Cada ojo está determinado por un arco en semicírculo, en el que sobresalen de 9 á 10 granos, poco menores que los del resto del carapacho y muy salientes los extremos. No tenemos á la vista otra especie del género que presente este carácter. En el anillo occipital se ven otros tantos granos espiniformes, y en el resto de la cabeza hay otros 60 ó 70 también muy salientes. En un principio vacilamos en referir nuestra especie á la que, procedente de Nehon, atribuyeron De Verneuil y d'Archiac al *B. stabellifer*, Gold, y que después recibió el nombre de *B. Gervillei*, Barr.; pero careciendo esta última de las estriás del coccix, indicaba ya una diferencia notable con la nuestra. De todos modos, todavía nos quedan dudas acerca de su relación más ó menos estrecha con la especie francesa, por otra parte no descrita ni figurada hasta la fecha que sepamos. La siluriana de Bohemia que más parecida encontramos es el *B. Haidingeri*, Barr., cuyo coccix es casi idéntico, pero cuya cabeza, aunque de forma muy análoga, lleva adornos muy diferentes, predominando en ella las estriás y escaseando más los tubérculos, y en sus ojos sólo tiene dos puntas oblicuas terminales. Si se diese á los últimos caracteres ménos importancia, tal vez hubiéramos referido nuestra especie á aquella, cuyo mayor coccix tiene, según M. Barrande, 32^{mm} de longitud por 40 de anchura, mientras que nuestros ejemplares suelen ser de doble tamaño. Si, en definitiva, estos corresponden á una especie nueva, les proponemos el nombre de *Bronteus Castroi* como débil muestra de consideración y respeto al digno Director de la Comision del Mapa geológico de España, D. Manuel Fernandez de Castro.

SERPULA.

109. *S. omphalotes*, Gold. (*Petrefacta Germanicæ*; t. 1, p. 210, l. 67, f. 5.)—Muy pequeña, lisa, algo comprimida y planorbiforme; compuesta de 3 vueltas, la última muy amplia, con una boca recta, oval. Diámetro 2 á 4^{mm}. Ferroñes.

ORTHO CERATITES.

* 110. *O. Jovellani*, Vern. et d'Arch. (*Bull. Soc. géol. de France*; 2^e série, t. 2, p. 461, l. 15.)—Concha muy grande, casi conoide en la juventud, elipsoidad ó casi triangular de ángulos redondeados en la edad adulta: tabiques numerosos y muy próximos: cuando la concha tiene 2^{cm} de diámetro, hay 8 en la altura de 2^{cm}, y cuando aquel es de 9, solo hay 4 en la misma altura. Son ligeramente cóncavos, de bordes algo sinuosos en el ángulo redondeado en que se halla el sifon y hacia el medio del lado mayor que le es opuesto. Sifon madreporiforme, situado cerca del borde en el ángulo opuesto al lado mayor, ligeramente elíptico en su sección, radiando de su eje numerosas laminitas estrechas y apretadas. En el sitio en que el sifon atraviesa cada tabique, la pared de este se tuerce, forma un canal que se estrecha hacia el medio de cada cámara, y produce una angostura que da al sifon una disposición en rosario. Esta especie alcanzaría una longitud hasta de 2 metros, talla de otro *Orthoceras* el *O. triangularis*, Vern. et d'Arch, que se distingue del nuestro por su sifon simple y colocado hacia el lado mayor de la pirámide. Ferroñes.

111. *O. vermicularis*, Vern. (*Murchison, de Verneuil et de Keyserling: Géologie de la Russie d'Europe et des montagnes de l'Oural*; t. 2, p. 355, l. 25, f. 4.)—Concha recta y cónica, tabiques numerosos, ligeramente cóncavos, á distancias de 2^{mm}: sifon central, en forma de rosario, sin comunicacion con las cámaras, siendo su diámetro = $\frac{1}{6}$ del total de la concha. Casa de la Vega, Chillon.

CYRTHOCERAS.

* 112. *C. Lujani*, Vern. et Barr. (*Bull. Soc. géol. de France*; 2^e série, t. 12, p. 1001, l. 27, f. 1.)—Concha en forma de un tubo ligeramente encorvado, de contorno un poco elíptico, no excediendo en un veinteavo el diámetro mayor al menor: sifon pequeño, central. Los tabiques tienen en profundidad algo menos de $\frac{1}{4}$ de su diámetro. Adórnanla estriás longitudinales, filiformes, espaciadas

1^{mm}, entre las que se distinguen estrias transversas más finas y apretadas, un poco oblicuas y torcidas hácia la abertura al pasar por la region ventral (convexa) de la concha. Un tubérculo, casi imperceptible, se destaca en el cruce de las estrias, y además se observan algunos anillos anchos transversos, separados y medio borrados, que siguen la misma inflexion que las estrias. Calizas de Herrera del Duque.

TURBO.

* 113. **T. P. subcostatus**, Gold. (sp).=*Natica subcostata*, de Vern et d' Arch.=*Nerita subcostata*, Gold. (*Transactions of the geological Society of London*; 2^o serie, t. 6, p. 366, l. 34, f. 5 y 6).—Globular, de espira corta, compuesta de 5 á 6 vueltas; la última compone la casi totalidad: sutura profunda, arrancando desde ella pliegues oblicuos, que se bifurcan hácia el medio, intercalándose á veces otras simples. Boca ancha, semilunar, oblicua al eje, redondeada en sus extremos; borde columelar deprimido, cubierto por una callosidad en ángulo recto con el labio derecho que es muy dilatado. Guadalperal.

PLEUROTOMARIA.

* 114. **P. catenulata**, de Vern. et d' Arch. (*Ibid*; p. 359, l. 32, f. 17).—De espira corta, compuesta de 4 vueltas ligeramente convexas; adornadas con 6 á 7 estrias transversales, cruzadas por otras más finas de crecimiento; aquellas son de forma de cordoncillo. La base de la última vuelta es convexa, ancha, con numerosas estrias concéntricas. Ombligo muy pequeño; abertura transversa; labio ligeramente arqueado; columnilla saliente. La banda del seno se extiende entre los dos cordoncillos más gruesos situados en la parte inferior. Chillón.

CAPULUS.

* 115. **C. compressus**, Gold. (sp).=*Pileopsis compressa*, Gold. (*Petrefacta Germaniæ*; t. 3, p. 9, l. 167, f. 18).—Concha lisa y comprimida de modo que su dorso resulta agudo á modo de quilla. Guadalperal.

* 116. **C. priscus**, Gold. (sp).=*Pileopsis prisca*, Gold. (*Ibid*; l. 168, f. 1).—Más pequeño y retorcido que el anterior, de superficie muy rugosa por las numerosas estrias concéntricas de crecimiento casi lamelares; á veces con tubérculos y pecas crateriformes. Sabero.

117. **C. P. cassideus**, d'Arch. et Vern. = *Pileopsis cassidea*, d'Arch. et Vern. (*Trans. of the géol. Soc. of London*; 2^o série, t. 3, p. 366, l. 34, f. 10).—Pequeño, de forma cónica muy oblicua, agudo en el centro de sus vueltas; vértice retorcido y puntiagudo; abertura casi elíptica, transversa; paralelas á ella, estrias finas, entre las que se dibujan líneas de puntos. Guadalperal.

GRAMMYSIA.

* 118. **G. Hamiltonensis**, De Vern. (*Bull. Soc. géol. de France*; 2^o série, t. 4, p. 696).—El género *Grammysia*, referido por algunos autores al *Cardinia* y conservado por otros, está caracterizado por De Verneuil del modo siguiente: Concha equivalva, inequilateral, no entreabierta, con dos impresiones musculares muy desiguales; impresion paleal redondeada posteriormente, terminada en la impresion muscular mayor; ligamento exterior bastante prolongado en la depresion del corselete; superficie atravesada por una costilla oblicua, que desde el nates baja al centro del borde inferior, y por algunos pliegues concéntricos redondeados. La especie de que nos ocupamos, encontrada en Chillón por el autor citado, es notable por la anchura de la costilla radiante oblicua, y que mide hasta cerca de 8^{mm} en el borde. Entre las numerosas estrias concéntricas, se distinguen, sobre todo, de 18 á 20 muy marcadas y espaciadas con regularidad.

DOLABRA.

119. **D. unilateralis**, Sow (sp).=*Cucullæa unilateralis*, Sow (*Mac Coy: A systematic description of the british pal. foss. in the géol. Mus of Univ. of Cambridge*; p. 395).—Rombal oblicua en la juventud, se hace más oval en los adultos; valvas muy bombeadas, la izquierda mucho más que la derecha; nates muy anchos y próximos entre sí;

region anal truncada oblicuamente con un pliegue oblicuo, redondeado; region bucal uniformemente arqueada, con líneas de crecimiento concéntricas, irregulares; dientes cardinales casi rectos y muy delgados. Puerto del Ciervo, Almaden.

120. **D^p Damnoniensis**, Sow (sp).=*Avicula Damnoniensis*, Sow. (*Ibid*; p. 594).—Alargada oblicuamente, algo flexuosa; valva izquierda más bombeada que la derecha; nates casi terminales; region anal truncada oblicuamente, formando con la charnela un ángulo de unos 105°; region bucal ligeramente convexa: superficie con estrias finas radiantes: dientes cardinales pequeños y largos. Valmayor, á una legua de Fuenlabrada de los Montes.

CONOCARDIUM.

* 121. **C. clathratum**, Gold. (sp).=*Cardium aliforme var. clathrata*, Gold. (*Trans. of the géol. Soc. of London*; 2^e série, t. 6, p. 576, l. 56, f. 7.)—Casi triangular; con una expansion aliforme en la region bucal; la region opuesta es redondeada; charnela recta; superficie con numerosas costillas radiantes, cruzadas por estrias de crecimiento muy finas. Adrados; Aleje. Ferroñes.

CARDIUM.

122. **C. palmatum**, Gold. (*Petrefacta Germaniæ*; t. 2, p. 207, l. 143, f. 7.)—Especie pequeña, oblicua, casi rectangular, de region cardinal, en ángulo casi recto, notable por no tener más que 8 á 9 costillas planas, de 5 á 4 veces más anchas que los surcos que las separan. Dev. sup. asociado á la *Posidomya Pargai*. Vern., en la Collada de Llama (Leon).

MYTILUS.

* 125. **M. dimidiatus**, Gold. (sp).=*Cardium dimidiatum*, Gold. (*Ibid*; p. 271, l. 160, f. 16.)—Chillon, Guadalperal.

AVICULA.

* 124. **A. Paillettei**, Vern. et Barr. (*Bull. Soc. géol. de France*; 2^e série, t. 12, p. 1005, l. 29, f. 5).—Muy bombeada, con seis costillas espinosas, las dos anteriores más próximas que las demás; entre ellas, estrias transversas cruzan longitudinales muy finas. Orejeta anterior, separada del resto de la concha por un surco profundo: orejeta posterior, más desarrollada, con estrias transversas, pero sin estrias radiantes, lo que la distingue de las *A. (Pterinea) costata*, Gold. y *A. spinosa* Phill (sp). Areniscas y grauweekas de Guadalperal y Chillon.

* 125. **A. Leplayi**, Vern. et Barr. (*Ibid*; l. 29, f. 6).—Muy oblicua y poco bombeada; nates casi terminales; orejeta anterior corta, casi perpendicular á la línea cardinal y separada de la concha por una depresion bien marcada; orejeta posterior pequeña y redondeada: las dos valvas son poco desiguales en espesor, y están cubiertas de finas estrias radiantes, desiguales, bastante separadas. Las *A. peroblicua*, Conr. y *A. subradiata*, Sow. tienen lisa la orejeta posterior; esta última se prolonga más allá del cuerpo de la concha en la *A. lineata*, Gold. La *A. Boydi*, Conrad, ofrece estrias transversas que en su cruce con las radiantes se hacen escamosas y festoneadas.—Chillon.

* 126. **A. Schulzii**, Vern. et Barr. (*Ibid*; p. 1005, l. 28, f. 7).—Inequivalva, muy inequilátera, ligeramente oblicua, más larga que ancha, en la relacion de cuatro á tres, y bastante depri-mida: orejeta anterior casi nula; la posterior ménos saliente que la concha, y destacada por una curva entrante bien marcada. Esta especie se distingue fácilmente por la desemejanza de sus valvas: la una es bombeada, con estrias concéntricas finas y espaciadas, señaladas tambien en la orejeta; la otra es plana, con pronunciadas estrias radiantes, redondeadas y separadas por intervalos, cuya anchura es próximamente igual á su espesor, y no indicadas en la orejeta.—Chillon y Guadalperal.

127. **A. subcrinita**, Vern. et Barr. (*Ibid*; p. 1004, l. 29,

f. 5).—Concha pequeña, globulosa, muy oblicua, muy inequivalva, ligeramente transversa, próximamente $\frac{1}{3}$ más ancha que larga, alcanzando su mayor espesor más cerca de la charnela que del borde inferior. Nates terminal; orejeta anterior muy corta, casi perpendicular, y separada por un surco del cuerpo mismo de la concha, en lugar de prolongarse según la línea cardinal como en muchas avículas: la orejeta posterior, por el contrario, se une con la concha, y su borde superior es recto. Esta especie es rara, y MM. De Verneuil y Barrande la fundaron sobre una sola valva, cuya superficie está adornada de estrias radiantes, casi iguales, muy finas, muy regulares, separadas por surcos filiformes poco profundos. En el borde se cuentan 11 estrias en el espacio de cinco milímetros. La *A. crinita*, Roemer, es ménos oblicua; su borde posterior se inclina rápidamente hácia abajo, de modo que la concha parece truncada posteriormente y no ofrece la orejeta tan bien destacada de nuestra avícula.—Caliza de Herrera del Duque (Badajoz).

* 128. **A. lævis**, Gold. (*Petrefacta Germaniae*; t. 2, p. 126, l. 119, f. 1).—Casi lisa, ó con ligeras estrias de crecimiento; una valva algo más bombeada que la otra. Areniscas y calizas de Chillon (Ciudad-Real).

* 129. **A. fasciculata**, Gold. (sp).—*Pterinea fasciculata*, Gold. (*Ibid*; p. 129, l. 120, f. 5).—Valvas triangulares muy agudas en los nates, y bombeadas; 12 costillas radiantes en cada una, con cinco á siete entre cada dos principales, todas cruzadas por líneas concéntricas muy apretadas, formando un estrecho enrejillado. Estas últimas se marcan también en las orejetas; la anterior redondeada, con dos á cuatro costillas radiantes; la posterior triangular, muy desarrollada, con 18 á 20 costillas radiantes, próximamente iguales. Guadalperal, Almaden.

* 130. **A. Neptuni**, Gold. (*Ibid*; p. 118, l. 116, f. 4).—Próximamente tan larga como ancha; trapezoidal, con más de 60 costillas radiantes, desiguales, cruzadas por estrias concéntricas que forman un enrejillado muy prieto. Duda MM. De Verneuil y Barrande si varios fragmentos recogidos en Guadalperal y el Puerto del Ciervo (Almaden) corresponden á esta ó son una especie nueva, muy notable por lo desigualmente adornadas de sus valvas. La una tiene

costillas radiantes redondeadas y separadas por intervalos dos veces más anchos que ellas; la otra no tiene más que finas estrias, contándose de 12 á 15 en un espacio de 10 milímetros, mientras que en el mismo, solo se hallan de tres á cuatro en aquella.

POSIDONOMYA.

** 131. **P. Pargai**, Vern. (*Bull. Soc. géol. de France*; 2^e série, t. 7, p. 170, l. 5, f. 5).—Valvas bastante bombeadas, casi iguales, de vértice puntiagudo ligeramente encorvado hácia adelante, con dos orejetas, la anterior corta. La región posterior se prolonga de modo que da á las valvas una forma oblicua y muy inequilátera. La concha debió ser muy delgada, pues de ella sólo nos queda la impresión, que ofrece anillos concéntricos bastante desiguales en su anchura.—En los riñones de arcilla ferruginosa del devoniano superior de la Collada de Llama, Sabero.

* 132. **P. Becheri**, Bronn (*Goldfuss: Petrefacta Germaniae*; t. 2, p. 112, l. 113, f. 6).—Difiere de la anterior por ser más aplastada y tener mayor número de arrugas ó pliegues concéntricos. Alosno y otras localidades de la provincia de Huelva. Algunos autores la consideran carbonífera.

TEREBRÁTULA.

** 133. **T. Archiaci**, Vern. (*Bull. Soc. géol. de France*; 2^e série, t. 7, p. 175, l. 4, f. 2).—Grande, aplastada, casi oval, adelgazada hácia la región frontal, estrechada hácia la cardinal, lisa, de bordes cortantes y rectos, sin seno ni pliegues. Valva mayor, algo más gruesa que la menor; de nates casi recto, con un forámen muy pequeño en su extremo. Su aparato dentario nos ofrece una disposición particular que hizo dudar á De Verneuil si referir esta especie al género Terebrátula ó crear para ella otro nuevo. Debajo del nates de la valva hay dos dientecitos rudimentarios, reunidos en el vértice en forma de A, y apoyados sobre una masa tuberculosa compuesta de dos piezas soldadas con más ó ménos fuerza, provistas inferiormente de un surquito que las divide. Debajo de esta gruesa callosidad se destacan 3 costillas, que rematan en punta hácia el centro de la valva, parecidas á una horca de tres dientes. La valva

menor tiene junto á la charnela una foseta muy profunda destinada á alojar dicha callosidad, y en el fondo de la foseta una cresta saliente. Ferroñes, Puerto de Cubillas (Asturias); Colle; Sabero (Leon); Moldes, algunos parecidos á la *T. caiqua*, Vern. en Chillon, y á una legua al S. de Almaden. Valdebreto y Levanza (Palencia).

* 154. **T. Bordiu**, Vern. (*Ibid*; p. 172, l. 5, f. 8.)—Casi pentágona, lisa, finamente perforada; bordes delgados; region frontal recta; valva mayor, algo más bombeada que la otra, de nates encorvado, con un forámen pequeño, separado de la region cardinal por un deltidium. La *T. virgo*, Phill, es más redondeada, y lleva finas estrias longitudinales; la *T. elongata*, Schl., del Harz, es más redondeada, más gruesa; la region frontal ligeramente levantada por el seno de la valva mayor, y en el nates tiene un hoyo que parece ser el resultado de una rotura más bien que una perforacion natural. Sabero; Colle.

* 155. **T. Schulzii**, Vern. (*Ibid*; p. 173, l. 5, f. 7.)—Menor pero más alargada que la anterior; valva ventral más bombeada que la dorsal, con un pequeño forámen en su nates: longitud 18^{mm}, latitud 10; esp. 6. Colle; Sabero; Las Peñotas. Fombuena y Luesma; Noguerras.

STRYGOCEPHALUS.

156. **S. Burtini**, Defr.—*Terebratula porrecta*, Sow (*Murch. de Vern. et de Keyserling: Géologie de la Russie d'Europe et des mont. de l'Oural*; t. 2, p. 105, l. 8, f. 6).—Especie variable, existiendo individuos de nates poco retorcido, y de área muy elevada, y otros en que aquel forma un gancho muy encorvado. Valva mayor, más gruesa que la menor, muy redondeada en su anchura, y poco segun su longitud; área, muy separada del resto de la concha por aristas cortantes; deltidium compuesto de dos partes soldadas, rodeando enteramente la abertura. Cercanías de Almaden.

SPIRIFER.

* * 157. **S. Pellico**, de Vern. et d'Arch. (*Bull. Soc. géol. France*; 2^e série, t. 2, p. 472, l. 15, f. 1).—Muy transversa, ó sea formando

grandes alas en la region cardinal, y algo deprimida. Valvas igualmente profundas: la menor con un nates pequeño, puntiagudo tocando el borde superior del área; ésta muy larga, cóncava, de bordes casi paralelos; deltidium muy rebajado, compuesto de una lámina estrecha, estriada oblicuamente, plegada en forma de tejado, redondeada por encima, flexuosa por abajo, haciendo sobre el área un saliente. Dos granillos situados en el vértice tocan la punta del nates. Abertura triangular, muy rebajada, apoyada sobre la línea cardinal; ángulo apical, casi igual á dos rectos; aristas cardinales formando con las aristas laterales un ángulo que varía de 50 á 55°. Seno ancho, con un pliegue redondeado en su fondo y otros dos poco marcados á los lados. A cada lado del seno hay de 15 á 17 pliegues radianes, separados por intervalos iguales, y tanto menos salientes, cuanto más se acercan á la charnela. Valva menor de nates pequeño y retorcido, con un bocel agudo y 17 á 18 pliegues radianes á cada lado, semejantes á los de la otra valva, cruzados todos por estrias concéntricas muy finas, apretadas y onduladas, que vistas al lente parecen algo granulosas. Los mayores individuos tienen 55^{mm} de longitud, 80 de latitud y 22 de espesor. Se distingue una var. *A*, ménos deprimida, casi fusiforme.—Guadalperal. Ferroñes; Trubia; San Claudio, Oviedo. Puerto de Cubillas; Adrados; Colle; Remolina; Valmoroso; Villayandre; Vozmediano; Aleje. Luesma; Fombuena. Noguerras.

158. **S. Cytherea**, D'orb. (*Prodrome de Paléontologie*; t. 1, p. 95).—Muy alargada transversalmente, aguda lateralmente, con 14 costillas á cada lado del surco. Será tal vez una var. de la anterior. Ferroñes.

* 159. **S. speciosus**, Schlot (sp).—*Terebratula speciosa*, Schlot (Mac. Coy: *A systematic descr. of the british palaeozoic fossils in the géol. Museum of the Univ. of Cambridge*; p. 376).—Fusiforme transversalmente, dos veces más ancho que largo, valvas bombeadas en su centro; charnela muy larga, rematando aquellas por este lado en dos puntas agudas; bocel proeminente y redondeado, y seno muy profundo. A cada lado de ambos, de 5 á 6 costillas radianes cruzadas por líneas concéntricas agudas. Se distingue del anterior por su seno enteramente liso, los pliegues laterales redondeados, ménos numerosos y más anchos que los intervalos que los separan. Colle. Chillon.

** 140. **S. subspeciosus**, de Vern. (*Bull. Soc. géol. de France*; 2^e série, t. 7, p. 179, l. 4, f. 5).—De tamaño regular, ligeramente transverso, sin pliegues en el seno ni en el bocel; á cada lado de 10 á 12 pliegues radiantes, redondeados y separados por surcos profundos de igual anchura: el seno y los surcos ofrecen señales de estrias longitudinales microscópicas. El *S. speciosus* se distingue por su forma más transversa, por sus pliegues ménos numerosos, más redondeados, ménos salientes y separados por surcos estrechos. Vallenegrillo (Ciudad-Real). Ferroñes (Asturias). Colle; Crémenes (Leon.)

** 141. **S. Rousseau**, Rouault. (*Ibid*; t. 10, p. 163, l. 3, f. 1.)—Difiere del *S. speciosus* por su forma ménos transversa, los surcos más anchos y profundos y las estrias de crecimiento más señaladas. Calizas del cerro del Hierro, entre Hinarejos y la mina de carbon del Vapor (Cuenca). Fombuena y Luesma (Zaragoza). Nogueiras (Teruel). Levanza (Palencia). Entre Sigüenza y Atienza (Guadalajara).

* 142. **S. Cabedanus**, de Vern. et d'Arch. (*Ibid*; t. 2, p. 475, l. 15, f. 3).—Casi globulosa y algo transversa: valva mayor dos veces más profunda que la dorsal; nates proeminente, encorvado, y puntiagudo; área triangular más ó ménos elevada; abertura triangular, ancha, enteramente libre, limitada por dos láminas lineales: ángulo apical = 120°. Las aristas cardinales forman un ángulo casi recto con las laterales, que por abajo se encorvan en arco de círculo: seno profundo dividido por un pliegue central, grueso y redondeado hasta la punta del nates; á cada lado del seno hay 12 pliegues radiantes, redondeados, separados por profundos surcos tan anchos como aquellos. Valva menor semicircular, de nates pequeño; área muy estrecha con una abertura triangular muy baja; bocel dividido en dos por un surco profundo; 12 pliegues radiantes á cada lado semejantes á los de la otra valva. Long. = 21^{mm}, lat. = 50, esp. = 17. No hay otra especie en el género que presente un pliegue y un surco en el seno y el bocel respectivamente, en proporción tan desarrollados como en esta.—Ferroñes. Colle; Adrados; Cerro de Yuqueros; entre Candanedo y Orzonaga.

* 145. **S. Cabanillas**, de Vern. et d'Arch. (*Ibid*; p. 475,

l. 15, f. 6).—Concha casi globulosa, de contornos muy redondeados. Valva mayor, mucho más profunda que la otra; área cóncava, arqueada, triangular, elevada, cruzada por estrias perpendiculares y transversales; abertura grande, cercada á cada lado por una lámina más elevada, cortante y un poco encorvada. Ángulo apical = 95°. Seno ancho, profundo, redondeado, prolongado hasta la punta del nates, que es muy retorcido y puntiagudo; á cada lado de aquel de cuatro á cinco pliegues anchos y redondeados, separados por surcos poco profundos, adelgazados hácia la charnela. Valva menor, formando tres cuartos de círculo, con nates bastante elevado para dar espacio á un área pequeña con una abertura ancha. Bocel redondeado, ensanchado rápidamente hácia la frente; cuatro á cinco pliegues á cada lado. En la superficie de la concha, además de estrias finas de crecimiento, se notan, en los ejemplares bien conservados, pequeñas asperezas puntiagudas. Long. = 22^{mm}; lat. = 50; esp. = 14. El *S. strigoplocus*, Vern., del devoniano del Ural, es menor y tiene estrias microscópicas longitudinales en los pliegues; el *S. sexradialis*, Phill, es de área más estrecha y de ménos pliegues; el *S. insculpta*, Phill, tiene estrias lamelósas concéntricas. Ferrones; Pelapaya. Colle.

** 144. **S. Ezquerria**, Vern. (*Ibid*; t. 7, p. 178, l. 4, f. 6).—Especie pequeña, transversa, área estrecha; á cada lado cinco á seis pliegues radiantes, afilados, cruzados por estrias de crecimiento bien marcadas. El seno y el bocel son tan estrechos, que apenas alcanzan la anchura de dos pliegues. Colle; Sabero; Adrados; Corniero. Ferroñes; Arnao; al N. de Olloniego.

** 145. **S. Rojasi**, Vern. (*Ibid*; p. 178, l. 4, f. 4).—De tamaño regular, algo transverso, casi cuadrangular; área poco elevada; seno con un pliegue central borroso; á cada lado de siete á ocho pliegues radiantes, redondeados, separados por surcos de igual anchura, y todos cruzados por estrias transversales festoneadas. El bocel es simple y redondeado, y en el borde ocupa el espacio de cuatro pliegues. Arenisca de Guadalperal, Chillon. Colle; Aleje; La Vid; Crémenes. Al S. de Higuieruelas (Cuenca).

** 146. **S. Paillettii**, Vern. (*Ibid*; p. 177, l. 4, f. 3).—Pequeño y casi triangular; valva mayor de área poco elevada, á cada lado

con cinco á seis pliegues, y uno muy grueso en medio del seno que, con su correspondiente del bocel, forma una punta muy prolongada: estrias longitudinales microscópicas en los ejemplares mejor conservados: valva menor con idénticos pliegues que la grande. Colle, Sabero; La Grisuela; Adrados. Al N. de Olloniego.

* * 147. **S. disjunctus**, Sow. = *S. Lonsdalii*, Murch. = *S. Verneuli*, Murch. = *S. Archiaci*, Murch. = *S. calcaratus*, Sow. = *S. inornatus*, Sow. (*Bull. Soc. géol. de France*; t. 11, p. 251, l. 2, f. 2 á 4).—Especie muy variable, más ó ménos transversa, teniendo su mayor anchura en la charnela que se prolonga en alas muy alargadas (*S. Verneuli*, Murch.); ó poco (*S. Archiaci*, Murch.). Valva mayor con un seno profundo en el que se cuentan de 12 á 17 costillas á veces bifurcadas, y á cada lado del cual hay de 20 á 50 algo más gruesas; área con frecuencia elevada, cóncava, triangular y estriada; nates por regla general muy encorvado pero sin llegar á la otra valva. Esta tiene un nates poco saliente y un bocel que como el surco se ensancha rápidamente hácia el márgen, y ya muy pronunciado y anguloso, ya deprimido y redondeado, limitándole claramente dos surcos profundos. Valle Negrillo, Chillon, Puerto de Ciervo, Casa de la Vega y otros puntos de las cercanías de Almaden; Fuenlabrada; Cabeza de Buey. Ferroñes. Colle; Crémenes; La Velilla; La Vid; Las Peñotas; Valmoroso; Veneros. La Aliseda. En Ferques (Francia) caracteriza la parte superior del sistema.

* * 148. **S. Bouchardi**, Murch. (*Ibid*; p. 253, l. 2, f. 5).—Difiere del *S. Pellico*, de Vern. et d'Arch. por su menor tamaño, sus estrias concéntricas escamosas muy pronunciadas, y por un surquito que divide el bocel. Este es poco saliente; en el fondo del seno hay una costilla poco marcada, y á cada lado de uno y otro, de 16 á 18 costillas bastante gruesas. La var. que se encuentra en el Puerto del Ciervo y Cabeza de Buey es mayor que el tipo encontrado en Ferques donde caracteriza el devoniano superior. Se halla además en Colle; Crémenes; Corniero; Las Peñotas; Veneros. Carril del Zamorano, Herrera del Duque.

149. **S. cultrijugatus**, Roemer.—Sabero. Guadalperal.

150. **S. Trigeri**, Vern.—Castillejo.

151. **S. tenticulum**, Vern. (*Murchison, de Verneuil et Keyserling: Géologie de la Russie d'Europe et des mont. de l'Oural*; t. 2, p. 159, l. 5, f. 7).—Pequeña, notable por el desarrollo de su área que es plana y apenas encorvada, igualando en altura á los $\frac{2}{3}$ de la long. total. La abertura carece de deltidium, por lo cual se la distingue de la *Cyrthia Hispanica*, d'Orb., así como por sus pliegues radiantes, que son más finos y en número de 15 á 20 á los lados y 6 á 8 en el seno. Este es muy profundo, y en cambio el bocel lo es muy poco y sólo está señalado por 2 surcos un poco más profundos que los demás. Ang. apical = 95 á 100°; long. = 15 á 15mm; lat. = 18 á 21; esp. = 7 á 9. Chillon.

CYRTHIA.

* * 152. **C. Hispanica**, D'Orb. = *Spirifer heteroclitus*, var. A, de Vern. et d'Arch.—(*Bull. Soc. géol. de France*; 2^e série, t. 2, p. 474, l. 15, f. 4).—Considerada desde luego por De Verneuil y d'Archiac, como una var. del *Spirifer heteroclitus*, Deff. (sp.), nuestra especie es muy variable, presentando generalmente un área muy desarrollada, y de tan diversa altura, que las aristas cardinales se reúnen en el vértice bajo ángulos distintos, pero siempre muy abiertos. Lateralmente, y en la region frontal, esta concha forma un semicírculo sinuoso en su contorno por los pliegues que presenta. Valva mayor doble profunda que la otra; de nates recto, ó inclinado á la derecha ó á la izquierda, á veces algo torcido hácia adelante. Abertura larga y estrecha, cerrada inferiormente por un deltidium, que se extiende desde el centro del área hasta el vértice, y deja ver, en muchos individuos, el semptum central que divide la concha en su interior. De 6 á 8 pliegues á cada lado; seno y bocel bien pronunciados, ocupando la anchura de dos pliegues. Guadalperal; Colle; Crémenes; Yuqueros; Corniero; Las Peñotas; Valmoroso. Ferroñes; Muñon de Lena, al N. de Olloniego.

SPIRIGERA.

* 153. **S. concentrica**, Buch. (sp.) = *Terebratula concentrica*, Buch. (*Mém. de la Soc. géol. de France*; t. 3, p. 214).—Difiere de la

siguiente por ser ménos redondeada, de seno y bocel más señalados, sin surco central en el segundo; con más estriás concéntricas lamelosas, y teniendo su mayor anchura en el medio, mientras que en la *S. sub-concentrica* se halla en el tercio superior. Castillejo y Chillon. Aleje. Fuente de los Moros, Levanza.

** 154. **S. subconcentrica**, de Vern. et d'Arch. (sp). = *Terebratula subconcentrica*, de Vern. et d'Arch. (*Bull. Soc. géol. de France*; 2^o série, t. 2, p. 463, l. 14, f. 1.)—Concha transversa redondeada, tendiendo á alargarse y deprimirse con la edad. Valvas, casi igualmente profundas, con 9 á 15 estriás concéntricas lamelosas, entre las que se ven otras más finas, tanto más numerosas cuanto más apartadas están de los nates. Nates de la valva mayor redondeado, poco saliente y poco encorvado, con una abertura ancha y redonda, apoyada sobre la valva dorsal, para cuyo nates se escota el borde cardinal. Angulo apical=100°. Aristas cardinales muy cortas, confundiéndose hácia el tercio superior de la concha con las aristas laterales, que son redondeadas y forman con la region frontal una curva continua, elíptica, algo sinuosa en el medio, donde se marca ligeramente un seno. A este corresponde en la valva pequeña un bocel apenas perceptible, dividido por un surco central, que sube hasta el nates. Aleje; Colle; Sabero; Crémenes; Adrados; La Vecilla; Corniero. Ferroñes; por detras de la Peña; entre Proaza y Teberga. Cercones de Carballido, Almaden.

* 155. **S. undata**, Defr. (sp). = *Terebratula undata*, Defr. (*Ibid*; t. 12, p. 1008, l. 29, f. 7.)—Difiere de las dos anteriores por ser proporcionalmente más ancha, de seno y bocel más pronunciados. Los ejemplares de las cercanías de Almaden se presentan al estado de moldes lisos y de impresiones, en las cuales se dibujan las estriás concéntricas que caracterizan estas especies. Se encuentra ademas en Levanza (Palencia). Sabero.

* 156. **S. Pelapayensis**, Vern. et d'Arch. (sp). = *Terabratula Pelapayensis*, Vern. et d'Arch. (*Ibid*; t. 2, p. 463, l. 14, f. 2.)—Se distingue de las tres anteriores por su menor talla, su forma más alargada y pentagonal y su ángulo apical menor que un recto. Las dos valvas son igualmente profundas y están cubiertas de estriás concéntricas regulares, apretadas, más ó ménos lamelosas y ondula-

das. Foramen redondo, bastante grande, tocando á la valva dorsal, que es redondeada. Seno central poco profundo, prolongado hasta el nates y limitado imperfectamente por los pliegues redondeados, poco señalados; bocel poco marcado, dividido por un surco central ménos profundo que el de la valva mayor, y con dos ligeras depresiones correspondientes á los dos pliegues de la otra valva. Pelapaya y Ferroñes. Colle; Adrados.

* 157. **S. Campomanesii**, de Vern. et d'Arch. (sp). = *Terebratula Campomanesii*, de Vern. et d'Arch. (*Ibid*; p. 465, l. 14, f. 3.)—Es mayor que la anterior, más orbicular, más ancha, más cortante en los bordes, ménos bombeada hácia el centro, de pliegues concéntricos más anchos y más salientes. Abertura redonda, grande, oblicua á la charnela, y tocando por su borde inferior al corchete de la valva pequeña: ésta con un bocel dividido en dos por un ancho surco central que sube hasta el nates y que produce un escote en la union con el de la grande; á cada lado del bocel hay un surco más ancho, que se corresponde con los pliegues que limitan el seno de la valva opuesta; y en esta misma, más allá de estos últimos, se ven dos depresiones poco señaladas. Esta especie es bastante variable; alcanza á veces gran tamaño; el surco central, casi siempre muy abierto, se hace estrecho y profundo en algunos ejemplares. Asociada al anterior.

* * 158. **S. Ferronensis**, de Vern. et d'Arch. (sp). = *Terebratula Ferronensis*, de Vern. et d'Arch. (*Ibid*; p. 466, l. 14, f. 4.)—Concha romboidal, con estriás concéntricas regulares, muy finas, muy apretadas, onduladas, algo lamelosas. Angulo apical=85°: valva mayor de nates ancho, redondeado, apenas encorvado: abertura grande, redonda; aristas laterales muy sinuosas; seno ancho, bien marcado hasta la punta del nates, limitado á cada lado por un pliegue saliente, ancho, redondeado y continuo, más allá del cual hay otro, también á cada lado, que se adelgazan hácia el margen, dejando intermedias dos depresiones tan anchas ó más que el seno, viniendo á quedar la valva dividida en cinco partes cóncavas, próximamente iguales, separadas por cuatro pliegues redondeados del mismo grueso. Valva menor con bocel saliente, dividido en su centro por un surco ancho, ménos profundo que el seno, y también con dos pliegues laterales, adelgazados hácia el borde. La circunstancia

de ser más salientes todos sus pliegues hacia el nates, tendiendo á desaparecer hacia los extremos, sirve para diferenciar esta especie de las anteriores. Por lo demás, varía mucho en sus proporciones; hay ejemplares más anchos, y otros más alargados; en otros los pliegues laterales no se marcan más que en su primera mitad. Adrados; Aleje; Colle; Corniero; Las Peñotas. Levanza. Ferroñes; Proaza; Proacin; Candamo; Puerto de Somiedo; Villa-Alegre; Grande-meana.

* * 159. **S. Ezquerra**, de Vern. et d'Arch. (sp).=*Terebratula Ezquerra*, de Vern. et d'Arch. (*Ibid*; p. 467, l. 14, f. 5).—Muy variable en sus proporciones; heptágona, transversa, deprimida, de contornos angulosos y lobados, y bordes cortantes. Valvas igualmente profundas, con numerosas estrias filiformes, transversas, regulares, equidistantes y algo laminosas hacia la charnela. Angulo apical=126°. Valva grande con nates pequeño; poco saliente, foramen redondo, tocando el nates de la otra; seno profundo, limitado por dos costillas salientes, redondeadas de igual grueso desde el nates; desde este mismo arrancan otras dos que forman entre sí un ángulo obtuso, y determinan en el margen dos ángulos salientes en la union de las aristas cardinales y laterales; la abertura de estas es de unos 80°. Valva menor de nates muy pequeño, con bocel dividido por un profundo surco, tan ancho como el seno, y limitado por dos costillas semejantes á las citadas, y á otras dos laterales de la misma valva. La superficie de ambas se halla, por lo tanto, dividida en cinco partes cóncavas, desiguales y simétricamente dispuestas. Las estrias transversas, de que hemos hablado, se arquean y acomodan á las inflexiones de la superficie. Se distinguen, entre otras variedades, una que es más larga, ménos transversa, más deprimida, de estrias más finas, más apretadas y más lamelosas. Entre Boniella y Ferroñes. Adrados; Aleje; Alejico; Argobejo; Colle; La Robla; Vozmediano.

* * 160. **S. phalæna**, Phill. (sp).=*Spirifera phalæna*, Phill.=*Terebratula Hispanica*, Vern. et d'Arch.=*Athyris phalæna*, Dav. (*Ibid*; p. 468, l. 14, f. 6 y 7).—Concha alada, la más transversa del género. Valvas igualmente deprimidas, de bordes cortantes, con estrias finas concéntricas, onduladas, más ó ménos lamelosas, igualmente esspaceadas y paralelas. Angulo apical=150 á 155°. Charnela

recta, formando con las aristas laterales un ángulo redondeado de 20 á 55°. Valva grande de nates pequeño, apenas encorvado; abertura redonda tocando el nates de la otra; seno profundo, limitado por dos anchos pliegues redondeados. Valva menor con un seno central en su bocel, casi tan profundo como el de la otra valva. Long.=22, lat.=55, esp.=11^{mm}. Una variedad existe mayor, más transversa y profunda, de estrias más finas. Ferroñes. Adrados; Colle.

* * 161. **S. Toreno**, Vern. et d'Arch. (sp).=*Terebratula Toreno*, Vern. et d'Arch. (*Ibid*; p. 469, l. 14, f. 8).—Casi pentagonal, más ó ménos alargada. Valvas igualmente profundas, de bordes cortantes; ángulo apical=80°. Aristas cardinales oblicuas, unidas á las laterales por una curva regularmente redondeada; region frontal ancha, ligeramente escotada hacia el medio. Valva grande, de nates poco encorvado; seno poco profundo, limitado por pliegues poco visibles, y con 12 á 24 estrias radiantes, finas, desiguales, y á veces bifurcadas; estrias concéntricas, irregulares, más ó ménos finas. Valva pequeña, con otro seno parecido al anterior, é igualmente rayado por estrias semejantes. Long.=25^{mm}, lat.=20, esp.=12. Cerro de los Palacios, entre Belmez y Espiel (Córdoba). Ferroñes. Fuente de los Moros, Levanza.

* * 162. **S. Collettii**, Vern. (sp).=*Terebratula Collettii*, Vern. (*Ibid*; t. 7, p. 173, l. 3, f. 9).—Considerada en un principio como una var. de la anterior, se distingue perfectamente por la existencia de cuatro costillas separadas por tres depresiones, que en el margen corresponden á tantos senos entrantes, formando, en suma, un contorno recortado, que contrasta con el redondeado de la anterior especie. Como ella, está adornada de estrias radiantes que ocupan el centro de las valvas, cuyos lados son lisos. Ferroñes. Colle; Aleje.

* 163. **S. ? mucronata**, Vern. (sp).=*Retzia mucronata*, Vern. (sp).=*Terebratula mucronata*, Vern. (*Ibid*; p. 171, l. 3, f. 6).—Tiene la forma de un romboedro, resultando las aristas cardinales paralelas á las laterales; una arista central en cada valva á modo de caballete de tejado, y que la hace terminar en punta; un nates puntiagudo, separado del borde cardinal por un deltidium. La superficie parece lisa, pero, examinada con atención, se ven en ella estrias:ra-

diantes muy delicadas ó granulaciones dispuestas en séries lineales. Aparato braquial de soportes espirales, como en todos los géneros de la familia *Spirifida*.—Sabero.

SPIRIGERINA.

* 164. **S. reticularis**, Lineo (sp).—*Anomia reticularis*, Lineo.—*Terebratula prisca*, Schlot.—*Atrypa reticularis*, Dalm. (*Davidson: A monogr. of the british fossil brach.—The silur. brach;* p. 129, l. 14, f. 1 á 22.—*Paleontographical Society*).—Concha oval, oblonga; su mayor anchura cerca de la charnela; nates pequeño, agudo, y tocando la valva menor en su vértice, donde se halla un forámen circular pequeñito: valva menor bombeada, uniformemente convexa en declive gradual hácia el márgen; charnela extendida bajo exiguas orejetas; bocel poco ó nada marcado: valva grande, algo convexa posteriormente, haciéndose cóncava á los lados, que son redondeados; seno marcado en la region frontal. Superficie de una y otra valva con muchas costillas radiantes, pequeñas, redondeadas, irregularmente bifurcadas, aumentando en grueso y número hácia la region frontal, separadas entre sí por surcos cóncavos más estrechos, y cruzados por una cantidad variable de expansiones foliáceas concéntricas. En Inglaterra abunda en el siluriano y devoniano. Castillejo (Ciudad-Real). Adrados; Aleje; Colle; Crémenes; Robledo; La Velilla; Las Peñotas; Peña Corada; Valcueva; Valdoré; Veneros (Leon). Arnao; Ferroñes; entre Peña Aullan y Grullos; Puerto de Somiedo; Peña de Piélago; Santianes de Pravia (Asturias).

* 165. **S. aspera**, Schlot (sp).—*Terebratula aspera*, Schlot.—*Atrypa aspera*, Dalm. (*Murch., de Vern. et de Keyser: Géol. de la Russie d'Europe et des mont. de l'Oural;* t. 2, p. 93, l. 10, f. 13).—Esta especie difiere de la anterior por ser más gruesos sus pliegues, por lo tanto menos numerosos, y porque casi siempre el tamaño de la concha es menor. Aquellos no se bifurcan más que una vez, y están cruzados por láminas del crecimiento, regularmente esparcidas, arrolladas en forma de tubos salientes. A pesar de estas diferencias, los tránsitos insensibles que de esta especie conducen á la anterior, han dado motivo para que varios autores las reunan en una sola.

Se encuentra en todas las divisiones del sistema. Adrados; Colle; Crémenes; Las Peñotas; Valmoroso. Fuente de los Moros, Levanza. Luesma y Fombuena.

RETZIA.

* 166. **R. Oliviani**, Vern. et d'Arch. (sp).—*Terebratula Oliviani*, Vern. et d'Arch. (*Bull. Soc. géol. de France;* 2^e série, t. 2, p. 470, l. 14, f. 10).—Concha elíptica; valvas desigualmente profundas, con unas 80 estrias radiantes, finas, regulares, continuadas, sin interrupcion ni bifurcacion desde la punta del nates hasta el borde. Valva mayor regularmente encorvada, de nates redondeado, pequeño, retorcido y poco saliente; abertura redonda, tocando la otra valva; ésta, la mitad de profunda que la grande. Angulo apical=95°, long.=25mm, lat.=20, esp.=12. La *S. Alinensis*, Vern., de las calizas devonianas del Ural, tiene estrias dicotomas, y su natés es ménos encorvado.—Vallenegrillo; Chillon. Ferroñes.

* 167. **R. Guerangeri**, Barr. (sp).—*Terebratula Guerangeri*, Barr.—Especie que parece intermedia entre la anterior y la siguiente. Tiene unos 40 pliegues radiantes. Entre Atienza y Sigüenza. Hinarejos. Noguerras.

** 168. **R. Adrieni**, Vern. et d'Arch. (sp).—*Terebratula Adrieni*, Vern. et d'Arch. (*Ibid;* p. 471, l. 14, f. 11).—Valvas casi igualmente profundas; la mayor de nates proeminente, redondeado, encorvado, casi en ángulo recto, con un forámen en su extremidad, que se apoya sobre un deltidium ancho, formado de dos piezas; área cóncava, elevada hasta el tercio inferior de la abertura; 17 á 20 pliegues radiantes, separados por intervalos iguales y profundos, y no bifurcados. Angulo apical=80°. Seno apenas indicado por una depression central ocupada por cinco pliegues. Valva menor de nates pequeño, y con 17 á 19 pliegues idénticos á los de la otra valva. Long.=20mm, lat.=18, esp.=12. Hay individuos más anchos, más deprimidos y de nates ménos grueso. La *R. prominula*, Roemer, es oval, alargada, de nates ménos retorcido y de área más elevada, claramente separada del dorso por una profunda estria. Levanza. Colle. Al N. de Olloniego; Arnao; Ferroñes.

* 169. **R. subferita**, Vern. (sp).=*Terebratula subferita*, Vern. (*Ibid*; t. 7, p. 174, l. 4, f. 1).—Pequeña, puntiaguda en el nates, que se alarga en pico y tiene en su remate una abertura redonda, separada de la arista cardinal por un deltidium alargado, fuertemente unido al área y dividido longitudinalmente por una fajita central lanceolada. Entre este deltidium y las aristas cardinales hay una superficie lisa, cóncava, atravesada por una línea saliente, que del nates baja á la charnela. La valva ventral lleva seis costillas agudas, separadas por anchos surcos, y en su seno se distinguen una ó dos más delgadas. La menor tiene otras seis costillas laterales, y dos menores en su seno, que levanta ligeramente en el márgen el seno de la otra valva. En la *R. ferita* del Eifel sucede la inversa, y en su centro no tiene más que un pliegue casi tan elevado como los laterales, y bifurcado hácia el borde.—Colle. Al N. de Olloniego.

RHYNCHONELLA.

** 170. **R. Orbignyana**, Vern. (sp).=*Terebratula Orbignyana*, Vern. (*Bull. Soc. géol de France*; 2^o série, t. 7, p. 175, l. 5, f. 10).—Concha pequeña, redondeada, con 40 á 50 estrias finas, muy dicotomas: valva mayor con un seno muy ancho, en cuyo centro se eleva una costilla redondeada y estriada como el resto de la concha; nates pequeño, encorvado, con un forámen muy exiguo. Valva menor muy bombeada, con un surco central correspondiente á la costilla de la otra valva. La comisura frontal parece como hundida. Tal vez deba reunirse á esta especie la *R. pila*, Schnur, abundante en Eifel. La *R. Wahlenbergii*, de estrias simples, y la *R. primipilaris*, de estrias más finas, no tienen la costilla central, que se observa en nuestra especie. Aleje; Colle; Las Peñotas; Remolina; Valdoré; Villallandre. Guadalperal; Casa de la Vega. La Aliseda. Arnao; Biescas al S. de Salas; Somiedo; Ferroñes; S. Pedro de So-grandio. Al S. de Higuernelas.

* 171. **R. sub-Wilsoni**, d'Orb.—Tan poco diferente de la anterior, que tal vez sea nada más que una variedad de ella, en la cual el bocel de la valva menor carece de surco. Agrados; Colle; Cerro de Yuqueros; Corniero; Las Peñotas. Puerto de Pineda; Orbó. Noguerras. Luesma y Fombuena. Entre Sigüenza y Atienza.

** 172. **R. Pareti**, Vern. (sp).=*Hemithyris Pareti*, Vern. (*Ibid*; t. 7, p. 177, l. 5, f. 11).—Bocel con cuatro pliegues simples y agudos; cuatro á cinco á cada lado: valva mayor con nates puntiagudo, bajo el cual, y llegando á la charnela, hay un forámen oval, limitado lateralmente por algunas señales de deltidium. A cada lado del nates hay una depresion característica que sirve para distinguir esta especie de las *R. Daleidensis*, Roemer, *R. Livonica*, Buch, y otras.—Ferroñes. Sabero; Colle. Luesma; Fombuena. Noguerras.

** 173. **R. Mariana**, Vern. et Barr. (sp).=*Terebratula Mariana*, Vern. et Barr. (*Bull. Soc. géol. France*; t. 12, p. 1007, l. 29, f. 8).—De bastante talla, más larga que ancha, casi tan gruesa como ancha; con pliegues longitudinales agudos, y tan encorvados á los lados, que casi se hacen perpendiculares á los bordes. Hay cinco pliegues en el seno, de cinco á seis en el bocel, y de 13 á 14 á los lados. En los moldes se ve el sitio de dos laminitas cortas, que divergen á partir del nates (este siempre roto en nuestros ejemplares). Los músculos, poco robustos, dejaron poca huella. El molde de la valva ventral indica que estaba provista de un septum central, que avanzaba hasta la cuarta parte de la concha. La *R. Daleidensis*, Roemer (sp), tiene ménos pliegues; la *R. Stricklandi*, Sow., del siluriano de Inglaterra, es de menor talla, de costillas más ensanchadas, y de nates más pequeño. Areniscas y grauwackas del Puerto del Ciervo, Cercones de Carballido, Guadalperal, Casa de la Vega y otros sitios de las cercanías de Almaden.

PENTAMERUS.

** 174. **P. galeatus**, Dalm. (sp).=*Atrypa galeata*, Dalm. (*Th. Davidson: A Monograph of the british fossil brachiopoda.—The silurian brachi.*; p. 145, l. 15, f. 15 á 25.—*Paleontographical Society of London*).—Muy variable de forma; entre oval y pentágono-redondeada, casi tan ancha como larga, á veces casi circular, muy convexa, con frecuencia globulosa. Valva mayor muy arqueada, mucho más profunda que la opuesta, con un bocel central ancho, ligeramente elevado, señalado desde el medio de la concha; de nates muy retorcido y grueso, con frecuencia llegando hasta el umbo de la valva menor, que es casi circular, de márgen flexuosa, frente deprimida y con un

seno ancho. Este y el bocel, generalmente con 1 à 4 costillas obtusas; y à los lados se marcan ligeramente algunas otras en ciertos ejemplares. En el interior de la valva mayor se extiende hasta un tercio de su longitud un *septum* ó tabique central vertical que se une en la parte superior con las láminas dentales convergentes y encorvadas. En el interior de la valva menor se destacan hasta los dos tercios de su longitud dos largos tabiques longitudinales, con un espacio libre entre ellos. En Inglaterra se encuentra esta especie en los dos sistemas siluriano y devoniano. Adrados; Colle; Valmoroso; Peña del Cuervo; Pola de Gordon; Aleje; Alejico; Valdoré; La Velilla; Las Peñotas. Biescas de Salas; San Roque.

** 175. **P. brevirostris**, Phillips. = *P. globus*, Bronn. = *Stringocephalus brevirostris*, Phill. (*Mac Coy: A. syst. descr. of the british palaeozoic fossils, etc.*; p. 384).—Globuloso, ensanchado, casi orbicular: valvas igualmente convexas, de nates pequeño; superficie lisa. En los individuos adultos se marca ligeramente un bocel estrecho. Aleje; Colle; Corniero; Las Peñotas; Robledo; Valcueva.

LEPTAENA.

* 176. **L. Phillipsi**, Barr. (*Bull. Soc. géol. de France*; 2^e série, t. 12, p. 1009, l. 28, f. 10, l. 29, f. 9).—Concha bastante deprimida junto al nates, ligeramente bombeada hasta el medio de la longitud, donde se encorva en ángulo recto. La mayor anchura está en la charnela. Área estrecha y estriada en toda su extensión; abertura estrecha y lanceolada, cerrada por un deltidium. La valva mayor, la ventral, tiene la mayor área, es convexa y es seguida en su curvatura por la menor. La superficie está adornada de estrias radiantes filiformes, ligeramente torcidas à los lados; entre ellas se interponen otras de igual grueso, y entre cada dos principales, se cuentan de 4 à 6 más finas. Las principales se aproximan entre sí más hácia los bordes de la concha, que hácia la region cardinal. Abundan en Guadalperal moldes bien conservados, que permiten observar su interior. Impresiones musculares de la valva ventral muy desarrolladas, rodeadas de un saliente, cuyas extremidades parten de la base de los dientes, siguen un contorno semi-circular y se reunen en el centro de la valva, donde (como sucede en los *producti*) se encorvan bruscamente. El sitio del músculo aductor se

ve à uno y otro lado de una crestecilla central. Las grandes impresiones musculares están recortadas en forma de cintas. El resto de la concha se ve cubierto de finos granillos, excepto en la region central donde se distinguen surcos longitudinales, debidos tal vez à los vasos del manto. La valva menor tiene bajo el nates un aparato dividido en dos lobs, que parecen dientes, que segun Davidson hubieran servido de punto de adherencia à los músculos cardinales. De aqui nace una ligera arista central, que separa dos pares de cicatrices, donde, segun el mismo autor, estarian alojados los músculos aductores. Las cicatrices anteriores ofrecen dibujos ramificados, que recuerdan lo que se vé en los *producti*. El resto de la valva presenta granillos, señales de los ovarios para algunos paleontologistas. El tipo de esta especie, perteneciente à las capas silurianas superiores de Bohemia, difiere de la var. de nuestro país, por ser más regular en su curvatura. La *L. imbrex*, Pand., muy parecida en su exterior, es muy distinta interiormente; y la *L. englypha* tiene las valvas en posición inversa, es decir, que la mayor es cóncava y la menor convexa. Levanza; Mudá.

** 177. **L. Murchisoni**, var. A. de Vern. et d'Arch. (*Ibid*; t. 2, p. 477, l. 15, f. 7).—Semi-orbicular y muy geniculada: valva mayor muy convexa, de nates muy pequeño; área estrecha, de bordes paralelos, con estrias verticales pectinadas; charnela recta, igual à la mayor anchura de la concha; abertura muy estrecha, cerrada por un deltidium de la misma forma; superficie con 14 à 17 pliegues angulosos, cortantes, à veces iguales, con numerosas estrias longitudinales, algunas de las cuales suben hasta el nates. Valva menor cóncava, con pliegues, surcos y estrias semejantes à los de la otra. Long.=51^{mm}, lat.=44, esp.=9. La especie tipo, procedente de Siegen (orillas del Rhin), difiere de nuestra var. por tener su charnela más larga proporcionalmente, ser más alargada, ménos bombeada, y de pliegues ménos angulosos. Adrados; Aleje; Colle; Crémenes; Corniero, Las Peñotas; Valdoré. Fombuena. Cerro del Hinojo. Guadalperal. Cerro del Hierro, Hinarejos. Muda; Ferroñes.

** 178. **L. Dutertrii**, Murch. (sp.) = *Orthis Dutertrii*, Murch. (*Ibid*; 1^e série, t. 11, p. 255).—Tan larga como ancha; valva mayor hemisférica, algo comprimida, con numerosas estrias finas, irregulares, radiantes, intercalándose, sin bifurcacion, otras pequeñas que

no llegan al nates; área triangular muy rebajada, con estrias verticales pectiniformes; abertura lanceolada, aguda, de base estrecha; ángulo apical=158°. Valva menor cóncava, acomodada á la convexidad de la otra; de área más estrecha, é igualmente estriada. Nuestros ejemplares se distinguen de los de Ferques (Francia), donde caracterizan el dev. sup., por su menor tamaño y sus estrias casi todas iguales en el márgen. Cabeza del Buey. Casa de la Vega, Guadalperal, Chillón, Castillejo. Adrados; Alejico; Colle; Corniero. Ferroñes y Vega de Gozon.

* 179. **L. Sedgwicki**, Vern. et d'Arch.—*Orthis Sedgwicki*, Vern. et d'Arch. (*Trans. of the geol. Soc. of London*; 2^e série, t. 6, p. 571, l. 56, f. 1).—Semicircular, charnela recta, percibiéndose apenas el nates en su parte media, de donde parten unas 20 estrias radiantes, que pronto se bifurcan, subdividiéndose cada vez más hasta el márgen, donde se señalan de 106 á 150. Guadalperal; Valenegrillo.

* 180. **L. Maestreana**, Vern. (*Bull. Soc. géol. France*; 2^e série, t. 7, p. 185, l. 4, f. 9).—Pequeña; más ancha en la region frontal que en la cardinal, con estrias radiantes de cuatro en cuatro una más gruesa; área corta en cada valva; la mayor ligeramente aguda en su parte media; la menor algo bombeada á los lados, y escabada en su centro por un seno ancho, algo profundo. Sabero.

* 181. **L. Naranjoana**, Vern. *Strophomena?* *Naranjoana*, Vern. (*Ibid*; p. 182, l. 4, f. 10).—Elegante especie de forma transversa, geniculada hácia los bordes, lisa, con brillo anacarado. Área muy rebajada y estriada; abertura triangular y deltidium casi borrados, visibles por transparencia. Valva menor plana en su primera mitad, cóncava hácia los bordes. Ferroñes. Colle.

* 182. **L. lepis**, Gold. Difiere de la anterior por sus estrias radiantes y tener más perceptible su exigua abertura. Las Peñotas.

STROPHOMENA.

** 183. **S. rhomboidalis**, Wilckens (sp).=*Chonchita rhomboidalis*, Wilckens.=*Productus depressus*, Sow.=*Leptæna depressa*,

Dalman. *L. rugosa*, Dalman (*Davidson; A Monograph of the british fossil brachiopoda.—The silurian brachiopoda*; p. 281, l. 39, f. 1 á 21).—Concha más ó ménos transversalmente semicircular ó casi cuadrada; charnela recta, tan larga como la mayor anchura, con los ángulos cardinales redondeados. Valvas geniculadas; la mayor ligeramente convexa en el nates, con numerosas estrias radiantes, cruzadas por líneas concéntricas onduladas, muy marcadas, y con un forámen muy pequeño que se cierra con la edad. La valva menor es cóncava, sigue generalmente las curvas de la opuesta, y se halla adornada del mismo modo. Las impresiones musculares de la valva mayor están rodeadas por un creston semicircular que parte de la base de los dientes; músculo aductor con una arruga central pequeña; los músculos cardinales colocados lateralmente en la cavidad anterior. En el interior de la valva menor el proceso cardinal está dividido en dos lobs, y un crestoncillo central separa los dos pares de músculos aductores que están cercados por arrugas salientes. Las impresiones vasculares, bifurcándose varias veces parten del centro de la valva hácia el márgen. Esta es una de las especies de más larga existencia; pues habiendo comenzado en el medio del sistema siluriano, cruzó todo el devoniano, y finalmente se la encuentra en el carbonifero. Guadalperal. Arnao. Adrados; Cerro de Yuqueros; Colle; Cueto Burero; Las Peñotas; al S. de Güerga; Sabero; Aleje.

* 184. **S. Bouei**, Barr. (sp).=*Leptæna Bouei*, Barr.—Tal vez una variedad de la anterior. Nogueras.

STREPTORHYNCHUS.

** 185. **S. crenistria**, Phill. (sp).=*Spirifer crenistria*, Phill.=*S. seniles*, Phill.=*Orthis arachnoidea*, Vern.=*O. umbraculum*, Port.=*Leptæna devonica*, D'Orb (*Davidson: ibid; Brit. carb. broch.*; p. 12, l. 26, f. 1, l. 27, f. 1 á 5; l. 30, f. 14 á 16).—Muy variable; semicircular transversal ó longitudinalmente; charnela recta, un poco más ó un poco ménos larga que la mayor anchura de la concha; ángulos cardinales redondeados ó prolongados en terminaciones agudas; área de la valva mayor variable en anchura, deprimida abertura, cubierta con un pseudo-deltidium; área de la otra valva lineal. Valva grande de diversas curvaturas, ya ligeramente convexa hácia el

nates y parcialmente cóncava hácia el márgen, ya más ó ménos convexa por toda su superficie; nates recto ó irregularmente torcido á un lado. Valva pequeña más ó ménos convexa. Cuando es algo cóncava hácia el medio, constituye la var. *S. arachnoidea*, Phill (sp). La superficie de las dos valvas lleva estriás radiantes, redondeadas, rectas en el centro, encorvadas en los lados, intercalándose doble número de otras más finas; en total, pasan de 100 las que se cuentan en el borde. Villa Alegre, Avilés. Colle. Mudá. Noguerras.

ORTHIS.

** 186. *O. Beaumonti*, Vern. (*Bull. Soc. géol. de France*; 2^e série, t. 7, p. 180, l. 4, f. 8).—Grande y hermosa especie, casi orbicular y algo transversa, con 200 á 250 estriás radiantes, muy finas, que á partir del nates se encorvan á los lados, aumentándose en los bordes por la insercion de otras nuevas entre las primitivas; algunas se engruesan de trecho en trecho. Valva mayor ménos bombeada que la otra, más hinchada hácia el nates, casi cóncava en el márgen; área poco elevada; abertura triangular, bajo la cual se dibujan en el interior dos impresiones cóncavas alargadas, separadas por una cresta central. Valva menor bombeada, con un seno profundo que se extiende desde el nates hasta el borde. En su interior hay dos impresiones musculares más anchas que las de la otra valva, de donde arrancan 3 costillas poco salientes, cuyas impresiones, atravesadas ligeramente por una arista, están separadas por un septum unido á una lámina delgada, colocada en medio de la charnela. El *O. Keyserlingiana*, Kon., es menor, más globuloso, más transverso y tiene un seno más profundo. Guadalperal. Sabero; Colle; Aleje; La Velilla. Luesma. Noguerras. Arnao; Cuero; Ferroñes; Puerto de Somiedo; Santiago de Pravia; Villa Alegre. La Aliseda.

* 187. *O. Dumontiana*, Vern. (*Ibid*; p. 181, l. 4, f. 7).—De regular tamaño; estriás radiantes, salientes, muy arqueadas á los lados, y varias veces bifurcadas: valva mayor algo más gruesa que la otra, ligeramente cóncava hácia los bordes; área elevada, pero muy inclinada; forámen en parte obstruido por el triple diente de la valva menor. Esta es bombeada, con un seno profundo en su parte media; su área en el plano longitudinal de la concha; dos dientes laterales y un diente central triple en la charnela. Aleje; Colle.

** 188. *O. resupinata*, Martin (sp).—*Anomites resupinatus*, Martin (*Davidson: A monograph. of british carb. brach.*; p. 150, l. 29, f. 1 á 6, l. 50, f. 1 á 5).—Transversalmente oval ó elíptica; valvas convexas; charnela recta, mucho más corta que la mayor anchura de la concha, cuyos ángulos cardinales son redondeados. Valva menor, generalmente más gruesa que la otra, convexa con regularidad ó algo deprimida hácia el medio. Valva grande, variable en su curvatura, haciéndose algo cóncava hácia el márgen; nates pequeño y algo encorvado; área triangular. Superficie de una y otra valva con numerosas estriás radiantes, que aumentan por interposicion y bifurcacion á distancias variables del nates, y engruesando ellas mismas en pequeñas proeminencias á modo de espinitas ó nudos tubulares, sobre todo hácia el márgen. Esta especie se extiende hasta el carbonifero, donde tal vez abunde más que en el devoniano. Arnao; Villa-Alegre. Mudá; Levanza.

* 189. *O. Michelini*, Eveillé (sp).—*Terebratulita Michelini*, Eveillé (*Davidson: Ibid*; p. 152, l. 50, f. 6 á 12).—Se distingue de la anterior, sobre todo por su charnela, tan estrecha, que apenas llega á $\frac{1}{3}$ de la mayor anchura, la cual se mide hácia el márgen. La valva mayor tiene tambien una ligera depresion central; y su área, aunque pequeña, es un poco más ancha que la de la valva opuesta. Tambien es comun al devoniano y al carbonifero. Murias, al O. de Arnao. Mudá. Noguerras, Luesma y Fombuena.

* 190. *O. striatula*, Schlot (sp).—*Terebratulites striatulus*, Schlot (*Könink: Description des animaux fossiles que se trouvent dans le terrain carb. de Belgique*; p. 224, l. 15, f. 11).—Aunque parecida al *O. resupinata*, se distingue fácilmente por tener, al revés de lo que pasa en los demas *Orthis*, la valva dorsal más bombeada y larga que la ventral. Además, 10 estriás longitudinales del *O. striatula* ocupan tanto espacio como 12 á 15 del *O. resupinata*. A veces se hace tan grande, que alcanza una anchura de 60^{mm}. Como las dos especies anteriores, es comun al devoniano y al carbonifero. Ferroñes; Lena. Colle.

** 191. *O. opercularis*, de Vern. et Keys. (*Géol. de la Russie d'Europe et des mont. de l'Oural*; t. 2, p. 187, l. 15, f. 2).—Poco gruesa, de contorno semicircular, algo más ancha que larga; valva

ventral poco bombeada, ligeramente angular hacia el nates, que es muy pequeño, encorvado, viniendo á colocarse en el plano de las aristas laterales; área muy reducida, limitada casi al nates: valva dorsal casi plana, opercular, escavada ligeramente hacia el centro por un surco poco profundo, con área tambien muy pequeña, perpendicular al eje longitudinal de la concha. Las estrias radiantes de la superficie son arqueadas, muy finas, dicotomas, cruzadas por otras de crecimiento; algunas engruesan de súbito, como en las especies anteriores, dando origen á espinas redondeadas, dispuestas hacia adelante. Sobre toda la superficie se cuentan unas 150. Longitud=16^{mm}, lat.=20, esp.=5.—Sabero.

** 192. *O. orbicularis*, Vern. (no. Sow.) (*Bull. Soc. géol. de France*; 2^e série, t. 2, p. 478, l. 15, f. 9).—Muy parecida á la anterior, de la cual se distingue por su área y charnela, mucho más largas, siendo su region cardinal mucho más amplia. Es notable en el interior de su valva dorsal el boton tripartido, que es muy pronunciado y viene á cerrar la abertura triangular de la otra valva. Ferroñes; Pelapaya. Colle; Aleje. Castillejo. Luesma y Fombuena.

* 193. *O. Gervillii*, Vern. (*Inédita?*)—De igual tamaño que las dos anteriores, esta especie se distingue por su valva ventral más bombeada; la dorsal es casi plana, ligeramente cóncava hacia el centro; hay de siete á diez costillas radiantes, que llevan numerosas estrias muy finas, así como los surcos que las separan, cruzados estos y aquellas por líneas concéntricas de crecimiento. Aleje; Corniero.

194. *O. Eifeliensis*, Vern. (*Inédita?*)—Veneros.

195. *O. hipparionix*, Vanauxem.—Guadalperal.

PRODUCTUS.

** 196. *P. Murchisonianus*, Kon.=*P. spinulosus*, Buch.=*Orthis productoides*, Murch.=*Strophalosia productoides*, King. (*L. de Koninck: Recherches sur les animaux fossiles. Monographie des genres Productus et Chonetes*; p. 158, l. 16, f. 5).—De talla mediana, casi orbicular: valva mayor regularmente bombeada, sin seno, con arru-

gas concéntricas, irregulares, onduladas; numerosos tubos dirigidos paralelamente al radio de curvatura de los bordes de la valva, largos de 2 á 3^{mm}, irregularmente dispuestos. Region cardinal algo más corta que la mayor anchura; área muy rebajada, más corta que la charnela; abertura triangular estrecha y cerrada por un pseudo-deltidium ligeramente bombeado. Orejetas aplastadas, pequeñas, con una fila de tubos semejantes á los del resto de la concha. Valva menor poco cóncava, con arrugas concéntricas, irregulares, y más lamelosas que las de la mayor; generalmente, los tubos reemplazados por fosetas; área y pseudo-deltidium muy estrechos. Diente cardinal bifido, sostenido por una lámina central saliente, que ocupa los $\frac{3}{4}$ de la long. total de la concha; apófisis hepáticas ovales, lisas; callosidades reniformes, muy desarrolladas, rodeadas de una cresta saliente, circunscrita por un surco paralelo y estrecho; bordes erizados en su interior de asperezas oblongas. Long.=20^{mm}, lat.=25, esp.=8. King colocó los *producti* que, como este, tienen área, en el género *Strophalosia*, que forma, para algunos paleontologistas, el tránsito al *Chonetes*. Su distribución geográfica es inmensa, y es una de las más características del sistema. Chillón, Casa de la Vega, Guadalperal y otros puntos de las cercanías de Almadén; Valmayor, cerca de Fuenlabrada. Adrados; Las Peñotas. Mudá.

* 197. *P. subaculeatus*, Murch.=*Leptaena fragaria*, Sow.=*Strophalosia subaculeata*, King. (*Ibid*; p. 142, l. 16, f. 4).—Muy parecida á la anterior, de la que se distingue por su menor tamaño, ser más globulosa su valva ventral, más cóncava la dorsal, y su área más estrecha. Los tubos están distribuidos más irregularmente, viéndose más próximos hacia las orejetas. Peña de la Venera; Colle.

CHONETES.

* 198. *C. sarcinulata*, Schlot (sp).=*Terebratulites sarcinulatus*, Schlot (*Ibid*; p. 210, l. 20, f. 15).—Casi semicircular transversalmente, no siempre mide su mayor ancho en la arista cardinal, que lleva á cada lado 4 á 5 tubos. Valva mayor bombeada; orejetas planas, lisas, muy delgadas; área muy rebajada, con un pseudo-deltidium ligeramente escotado en la base. Valva menor no muy

cóncava, con diente central formado de 3 lóbas, y con tantas fosetas como tubos cardinales hay en la ventral. Las 16 á 18 costillas radianes que hay cerca del nates, se aumentan al doble por su bifurcacion desde el medio de la concha hasta el borde, donde se borran casi del todo, á causa de las numerosas estriás concéntricas de crecimiento que hay en esa parte.—Herrera del Duque. Chillon; Valmayor. Levanza. Llamafalla. Entre Atienza y Sigüenza. Se extiende por todas las divisiones del sistema.

CALCEOLA.

** 199. **C. sandalina**, Lineo (sp).—*Anomia sandalium*, Lineo. (*Bronn: Lethæa geognostica*; l. 3, f. 5).—Muy inequivalva, simétrica; valva mayor casi piramidal, redondeada por un lado, y por otro con un área casi plana muy desarrollada; valva menor pequeña, casi plana ó poco convexa, opeculiforme y semicircular. Nates largo y puntiagudo; region cardinal recta y tan larga como la mayor anchura de la concha, que mide casi tanto como su longitud. Estriás concéntricas de crecimiento, muy apretadas en toda la superficie. Arnao.

FENESTRELLA.

* 200. **F. antiqua**, Gold. (sp).—*Retepora antiqua*, Gold.—*R. infundibulum*, Mich. (*Michelin: Iconographie Zoophytologique*; p. 191, l. 49, f. 6).—Colonia de forma conoidea con espacios radianes cóncavos, interpuestos entre los convexos que son más extensos, y adherente á las rocas por un pedúnculo. Celdillas ovales, cóncavas, dispuestas en líneas longitudinales regulares, separadas por un espacio casi plano.—Arnao.

PENTREMITES.

** 201. **P. Pailleti**, Vern. (*Bull. Soc. géol. de France*, 2^e série, t. 1, p. 213, f. 2, p. 479, l. 15, f. 10 y 11).—Cáliz alargado, compuesto de 3 piezas basales y 5 piezas superiores casi iguales; vér-

tice ancho, aplastado: 5 ambulacros petaloides, radianes, iguales, simétricos y alargados, cada uno dividido por un surco medio en dos partes iguales, compuestas de 18 articulaciones transversales. Hacia el centro de la estrella cada rama se une á la que le es contigua por un pliegue elevado, contra el cual se apoya la primera articulacion de cada radio. En el mismo centro hay un hueco esteliforme, cuyas puntas corresponden al surco medio de cada ambulacro. Estos últimos están bastante hundidos en cada una de las 5 piezas superiores, á cuyos ángulos salientes corresponden. El *P. pentangularis*, Miller, del sistema carbonífero, es mayor, de base ménos delgada y ángulos más agudos; el *P. Orbignyanus*, Kon., también del carbonífero, es ménos anguloso y de ambulacros más estrechos y ménos hundidos.—Ferroñes; Candamo. Colle.

** 202. **P. Schulzii**, Vern. et d'Arch. (*Ibid*; t. 2, p. 479, l. 15, f. 12 y 13).—Cáliz corto, poco más largo que ancho. Tallo delgado, fusiforme, alargado, sosteniendo tres piezas basales pentágonas, estriadas, sobre las que se apoyan cinco piezas superiores, en forma de exágonos alargados, irregulares. El ángulo inferior de estas últimas corresponde al ángulo entrante de las dos piezas basales contiguas, y el superior forma un saliente exterior hacia arriba. Las piezas superiores están estriadas como en la especie anterior, y la disposicion de las estriás es idéntica. La reunion de estas piezas forma en el vértice un decágono de cinco ángulos salientes y cinco entrantes, inscrito en un pentágono regular: cinco ambulacros petaloides anchos, de limbo redondeado, y estrechados en la base, tienen sus vértices correspondientes en los ángulos del pentágono. De cada uno de los entrantes del decágono parte un tabique poco saliente, que, dirigiéndose hacia el centro, separa dos ambulacros contiguos: un surco central divide cada ambulacro en dos partes iguales, cada una de las cuales está á su vez cruzada por 12 á 15 surcos transversos, algo flexuosos hacia los bordes. Ferroñes. Colle; Aleje.

* 203. **P. inflatus**, Gilb. (*J. Phillips: Illustr. of the Geology of Yorkshire*; t. 2, p. 207, l. 3, f. 1 á 3).—Cáliz globuloso, cónico; ambulacros muy estrechos y largos, con numerosas placas poríferas dentelladas.—Aleje; Las Peñotas.

* 204. **P. acutus?** Gilb. (*Ibid*; l. 3, f. 4).—Cáliz en forma

de cono prolongado; ambulacros muy estrechos y salientes en el fondo de las paredes que forman los espacios interambulacrales; estos últimos se destacan en ángulos triédros, cuyas capas exteriores son la prolongación del cáliz; las interiores, finamente estriadas a lo largo, se reúnen bajo un ángulo de 60°, levantándose las cinco aristas sobre el nivel superior del cáliz.—Colle; Aleje.

* 205. **P. oblongus**, Gilb. (*Ibid*; l. 5, f. 11 y 12).—Cáliz alargado y muy reducido en su vértice, donde se perciben, además de la abertura bucal pentagonal, otras cinco oblongas en el vértice de los espacios interambulacrales. Estos, formados por dos caras convexas que hacen un ángulo entrante. Ambulacros estrechos, prolongados hasta la base del cáliz.—Las Peñotas.

CYATHOCRINITES.

** 206. **C. pinnatus**, Gold. (*Petrefacta Germania*; t. 1, p. 190, l. 58, f. 7).—En todas las localidades que llevamos mencionadas se encuentran fragmentos de tallos ó artículos sueltos de crinoides, cuya determinación, no específica, sino siquiera genérica, es muy dudosa. Pero en medio de las diversas figuras de crinoides que hemos examinado, á ninguna creemos se pueden referir mejor la mayor parte de nuestros ejemplares que á la señalada por Goldfuss con el nombre de *C. pinnatus*, cuya existencia tenemos por cierta en los diversos términos ya citados, á uno y otro lado de la cordillera cantábrica (Asturias, Leon y Palencia); en las cercanías de Almadén (Ciudad-Real); en la Aliseda (Cáceres); entre Panticosa y Sallent y valles de Benasque y Gistain (Huesca).

PRADOCRINUS.

* 207. **P. Baylii**, Vern. (*Bull. Soc. géol. de France*; 2^e série, t. 7, p. 184, l. 4, f. 11).—Cáliz de sección elíptica, compuesto de tres piezas basales exágonas, iguales entre sí: seis primeras piezas intermedias, exágonas é iguales; 12 segundas piezas intermedias, todas exágonas, ménos la correspondiente á la región bucal; 18 terceras pentágonas, exágonas y eptágonas; 24 cuartas y 54 superiores,

sobre las cuales salen los brazos reunidos en cinco grupos, de los cuales dos están más separados por un espacio más considerable, donde se marca un saliente que va á parar á una abertura pequeña, tal vez la boca, situada á unos 6^{mm} del vértice. Todas las piezas mencionadas están adornadas de estrias perpendiculares á cada uno de los lados, y que arrancan de cada vértice respectivo. La parte superior del cáliz está cerrada por un gran número de piezas bastante irregulares, casi lisas. La multiplicación por 6 de las piezas del cáliz, es excepcional en los crinoides.—Colle.

PLEURODYCTYUM.

** 208. **P. problematicum**, Gold. (*Milne-Edwar. et J. Haime: Monographie des polypiers fossiles des terrains paléozoïques*; p. 210, l. 18, f. 5 á 6).—Polipero discoide libre ó fijo sobre una concha, ó más generalmente sobre un cuerpo serpuliforme en S. Meseta inferior, con una epiteca fuerte con pliegues concéntricos. Poliperitos cortos prismáticos, terminando en una superficie ligeramente convexa; cálices poligonales algo desiguales, de 5 á 5^{mm} de anchura; poros murales pequeños é irregulares; 20 á 23 tabiques. Diámetro del polipero = 5 á 4^{cm}.—Guadalperal. Aleje; Ocejo; Valdoré.

SYRINGOPORA.

* 209. **S. cæspitosa**, Gold. (*Ibid*; p. 294).—Tal vez no sea más que una variedad de la *S. reticulata*, Gold., en que sus poliperitos se hallen más apretados, es decir, ménos distantes entre sí que su diámetro, el cual es de 1 á 2^{mm}. Los tubos de conexión gruesos, irregularmente dispuestos y distantes entre sí de 5 á 4^{mm}.—Colle.

ALVEOLITES.

** 210. **A. suborbicularis**, Lamarek. = *Calamopora spongi-tes*, var. *Tuberosa*, Gold. = *C. suborbicularis*, Mich. = *C. squamosa*, Mich. (*Ibid*; p. 255).—En masa irregular, incrustante, formada de capas sobrepuestas, de superficie desigual. Cálices muy obli-

cuos, apretados desigualmente, alargados á través, casi triangulares, vueltos hácia la periferia del polipero; el lado inferior ó externo de estos cálices, presenta dentro una crestecilla alargada, que parece representar un tabique principal, y que está opuesto á una escotadura pequeña. Diámetro mayor de los cálices, 1^{mm} ó algo más; diámetro menor poco más de medio.—Cerro de Yuqueros; Colle.

FAVOSITES.

* 211. **F. Goldfussi**, De Vern. et J. Haime. = *Calamopora Gothlandica (pars)*, Gold. (*Ibid*; p. 255, l. 20, f. 5).—En masa redondeada más ó ménos convexa; cálices algo desiguales, de 3^{mm} de diámetro los mayores; interior de las murallas erizado de puntas; caras murales desiguales y presentando, segun su anchura, de 1 á 3 filas de poros redondos, ya alternos, ya opuestos. Aleje; Colle; Adrados; Las Peñotas; Millar; Valcueva. Cervera. Al S. O. de Cuero; Ferroñes; Villa.

** 212. **F. polymorpha**, Gold. (sp). = *Calamopora polymorpha*, Gold. var. *tuberosa*. (*Ibid*; p. 257).—En masa irregular; cálices desiguales, de 1 á 2^{mm} de diámetro; caras murales con una sola fila de poros, distantes entre sí 1^{mm}. Asociado al anterior.

* 213. **F. basaltica**, Gold. (sp). = *Calamopora basaltica*, Gold. (*Ibid*; p. 256).—Difiere del anterior por sus poros más espaciados y sus cálices mayores, hasta de 5^{mm} de diámetro. Con el anterior.

** 214. **F. alveolaris**, Gold. (sp). = *Calamopora alveolaris*, Gold. (*Ibid*; p. 254).—Polipero en masa, de superficie casi plana; cálices desiguales, los mayores de 3 á 4^{mm} de diámetro; pisos con 4 á 8 fosetas junto á las murallas; tabiques formados por séries de puntas; poros murales muy próximos, colocados en los ángulos. Colle. Punta del Cuerno, Arnao.

* 215. **F. reticulata**, Blain. (sp). = *Calamopora spongites* var. *ramosa*. Gold. = *Alveolites reticulata*, Blain. = *Favosites Orbignyana*, Vern. et Haime (*Ibid*; 241).—Polipero dendroide en haces de ramas de 1 á 2^{cm} de grueso, entremezcladas y con frecuencia coalescen-

tes; murallas espesas; cálices de 1^{mm} de diámetro. Pelapaya; Ferroñes; Pravia; Perran; Vega de Gozon. Valcueva.

* 216. **F. cervicornis**, Blain. (sp). = *F. cornigera*, Haime. = *Alveolites cervicornis*, Blain. = *Calamopora polymorpha*, var. *ramosadivaricata*, Gold. (*Ibid*; p. 245).—Difiere del *F. polymorpha*, Gold. (sp) por ser ramoso y tener ménos poros murales, mayores y ménos regulares. Guadalperal. Crémenes. Cervera. Ferroñes.

217. **F. fibrosa**, Gold. (sp). = *Calamopora fibrosa*, var. *tuberosoramosa*, Gold. (*Ibid*; p. 244).—Polipero en masa muy convexa; poliperitos prismáticos, rectos ó un poco flexuosos, de medio á dos tercios de milímetro de diámetro; pisos muy apretados, cinco á seis en el espacio de 1^{mm}; poros murales proporcionalmente grandes, apretados, dispuestos en séries verticales simples en los ángulos de los prismas murales. Entre Atienza y Sigüenza. Hinarejos.

EMMONSIA.

218. **E. hemispherica**, Yandell et Shumard (sp). = *Favosites hemispherica*, Yandell et Shumard (*Ibid*; p. 247).—En masa casi esférica, á veces muy elevada y formada de pisos sobrepuestos, espaciados de $\frac{1}{3}$ á $\frac{1}{4}$ de milímetro. Cálices irregulares, pentágonos, de 1 á 2^{mm} de diámetro; 12 radios, bien desarrollados, que llegan hasta el centro; poros murales grandes, distantes entre sí $\frac{2}{5}$ de milímetro. Arnao.

MICHELINIA.

* 219. **M. geometrica**, Edw. et Haime (*Ibid*; p. 252, l. 17, f. 5).—Polipero plano, con 28 estrias septales; cálices poco profundos, en forma de exágonos regulares; de 5 á 7^{mm} de diámetro. Piso superior de superficie muy granosa. Las Peñotas.

CHELETÆTES.

* 220. **Ch. Torrubiaë**, Haime (*Ibid*; p. 268, l. 20, f. 5).—Polipero en ramas de 1 á 2^{cm} de diámetro. Pezones redondeados, algo salientes, bastante compactos, distantes entre sí dos á tres veces su

anchura, que es de 2^{mm}. Cálices algo desiguales, casi todos poligonales; los de los pezones son los mayores, de medio á dos tercios de milímetro. Ferroñes. Aleje; Colle.

* 221. **Ch. petropolitanus**, Pander (sp).=*Favosites petropolitanus*, Pander.=*Calamopora fibrosa* (pars), Gold. (*Ibid*; p. 263).—De base plana ó cóncava, con epiteca plegada concéntricamente; superficie superior regularmente convexa, y en general hemisférica, presentando tuberosidades redondeadas, obtusas, de 3^{mm} de anchura, pero muy variables en saliente en los diversos individuos. Cálices bastante desiguales, generalmente poligonales, á veces casi circulares, los mayores apenas de medio milímetro de diámetro. Pisos horizontales, completos, distantes entre sí $\frac{1}{3}$ de milímetro. Aunque en Rusia, Inglaterra y los Estados-Unidos caracteriza el siluriano inferior, creemos pertenecen á esta especie varios ejemplares de las capas devonianas de Adrados, Aleje, Colle y Crémenes.

THECOSTEGITES.

* 222. **Th. auloporoides**, Vern. et Haime (*Ibid*; p. 298).—Casi ramificado; poliperitos trepantes en la superficie como las auloporas; cálices desigualmente apretados, de dos tercios de milímetro de anchura; 12 dientes septales.—Ferroñes.

* 223. **Th. parvula**, Vern. et Haime (*Ibid*).—En lámina delgada ó encostrante; cálices iguales é igualmente espaciados. Poliperitos rectos, poco salientes, bastante espaciados, de $\frac{1}{4}$ de milímetro de diámetro. Una sección vertical muestra un cenenuquima casi compacto, y pisos horizontales espaciados.—Ferroñes. Adrados.

CYSTIPHYLLUM.

* 224. **C. vesiculosum**, Gold. (sp).=*Cyathophyllum vesiculosum*, Gold.=*C. secundum*, Gold. (*Ibid*; p. 462).—Alargado, casi cilíndrico, algo retorcido; epiteca muy fuerte, con rebordes pronunciados horizontales; foseta calicinal algo profunda; estrias septales marcadas hácia la parte externa; vesículas desiguales, las mayores en el centro, de 2 á 5^{mm} de anchura. Altura de 7 á 50^{cm}, diámetro de 4 á 8.—Millar; Colle.

COMBOPHYLLUM.

** 225. **C. leonense**, Vern. et Haime.=*Discophyllum Leonense*, Vern. et Haime (*Ibid*; p. 359, l. 6, f. 6).—Discoide muy delgado, de superficie inferior plana, estrias costales bastante finas, rectas, encontrándose por su extremidad interna las más pequeñas con las mayores. Cáliz casi plano; foseta septal bien marcada, extendiéndose desde el borde hasta el centro; 26 tabiques principales, fuertes, gruesos, sobre todo en su mitad interna, con tendencias á formar 4 grupos hácia el centro y alternantes con otros tantos rudimentarios. Altura 2 á 5^{mm}, diámetro 12. Guadalperal. Peña de la Venera; Adrados; Colle. Al N. de Cervera.

* 226. **C. Marianum**, Haime (*Bull. soc. géol de France*; 2^e série, p. 1012, l. 28, f. 11).—Difiere del anterior por su mayor tamaño, y sus costillas relativamente más finas y más numerosas, de 76 á 90. Varias de estas siguen una dirección oblicua á cada lado de otras, que están más desarrolladas. La foseta septal es ménos pronunciada, la parte lisa del piso más extensa, y los tabiques estrechos son alternativamente muy desiguales. Guadalperal.

AMPLEXUS.

* 227. **A. annulatus**, de Vern. et Haime (*Milne-Eduards et J. Haime: Monographie des polipiers fossiles des terrains paléozoïques*; p. 345).—Polipero muy largo, ligeramente flexuoso, con una epiteca, presentando á distancias de 2^{cm} bordes muy salientes; 52 tabiques, algo separados, delgados; pisos apretados. Long. 110^{mm}, diámetro 18.—Ferroñes; Sabero.

ZAPHRENTIS.

228. **Z. gigantea**, Lesueur (sp).=*Z. Clappi*, Haime.=*Caryophyllia gigantea*, Lesueur (*Ibid*; p. 540).—Cilindroide, muy largo; bordes de crecimiento anchos y poco salientes; foseta septal proporcionalmente pequeña, situada junto á la muralla. Unos 70 tabiques iguales delgados, algo flexuosos en el centro, y otros tantos rudimentarios. Pisos muy grandes. Long. 40 á 50^{cm}; diám. 7 á 8. Colle.

AULACOPHYLLUM.

229. **A. Elhuyari**, Vern et Haime (*Ibid*; p. 355).—Polipero en cono alargado y encorvado, adelgazado inferiormente; cáliz casi circular, algo inclinado; foseta pequeña; unos 40 tabiques bien desarrollados, ligeramente flexuosos hacia el centro; otros 40 intermedios. Alt. 40 á 50^{mm}; diám. 2 á 5.—Colle.

BARYPHYLLUM.

250. **B. Verneuilanum**, Edu. et Haime (*Ibid*; p. 552, l. 6, f. 7).—Polipero muy corto, de superficie inferior un poco convexa, casi lisa en su centro; gruesas costillas muy semejantes á los tabiques; estos muy gruesos, sobre todo el primario opuesto á la foseta septal que es alargada y poco marcada: 6 tabiques principales que son también ligeramente sinuosos y 7 derivados, colocados de modo que su borde interno encuentra el tabique primario según un ángulo agudo. Alt. 5 á 7^{mm}, diám. 20 á 25.—Colle.

CYATHOPHYLLUM.

* 251. **C. ceratites**, Gold.=*C. turbinatum* Gold. (*Ibid*; p. 561).—Turbinado, alargado, algo encorvado, con rebordes de crecimiento bien marcados; epiteca muy fuerte; cáliz bastante profundo, de bordes delgados; una ó dos fosetas septales rudimentarias; de 60 á 120 tabiques delgados, dentellados, alternativamente grandes y pequeños, pero muy poco desiguales, estrechos por arriba, rectos sin llegar al fondo de la foseta, que es algo vesiculosa, así como las cámaras. Diám. 70^{mm}, long. 150 en los mayores ejemplares. Colle.

* 252. **C. Michelini**, Vern. et Haime.—*C. dianthus*, Mich. (*non Gold*). (*Ibid*; p. 566).—Turbinado, corto, algo encorvado en la base; epiteca fuerte; pliegues de crecimiento bien marcados; cáliz circular, de cavidad grande y profunda; foseta septal rudimentaria, del lado de la mayor curvatura: 60 tabiques delgados, algo contorneados hacia el centro. Alt. diám. 2 á 5^{cm}.—Ferroñes.

DISPHYLLUM.

** 253. **D. caespitosum**, Gold. (sp).=*Cyathophyllum caespitosum*, Gold. (*Ibid*; p. 584).—Compuesto de poliperitos cilindroides, dispuestos en haces. Cálices circulares, á veces poligonales, bastante profundos, de 8 á 10^{mm} de diámetro. De 40 á 50 tabiques, alternativamente algo desiguales, delgados, con una loba pequeña hacia el centro. Pisos bien desarrollados.—Canfranc (Huesca).

* 254. **D. radicans**, Gold. (sp).=*Cyathophyllum radicans*, Gold. (*Ibid*; p. 588, l. 15, f. 5).—En haces algo irregulares, poliperitos casi cilindricos, con epiteca plegada, que forma á un lado pies ó raíces, que se unen al poliperito inmediato en toda su longitud; 24 á 26 tabiques delgados, apretados; cálices circulares poco profundos.—Sabero.

DIPHYPHYLLUM.

255. **D. antiquum**, Bronn. (sp).=*Cladocora antiqua*, Bronn. =*Lithodendron caespitosum*, Gold.=*Lithostrotium antiquum*, Edw. et Haime (*Ibid*; p. 458).—En haces, poliperitos alargados, cilindricos, de 5 á 6^{mm} de diámetro; epiteca delgada y finamente plegada; columna algo gruesa y comprimida; 52 á 54 tabiques muy delgados, alternativamente algo desiguales, desbordantes redondeados por arriba; traviesas exteriores distantes entre sí medio milímetro. Ferroñes.

POLYPHYLLUM.

* 256. **P. helianthoides**, Gold. (sp).=*Cyathophyllum helianthoides* (pars.) Gold. (*Ibid*; p. 575).—Compuesto de poliperitos unidos lateralmente entre sí y limitados por líneas poligonales poco salientes; cálices poligonales de 25 á 50 (ó más) milímetros de diámetro; en los mayores, de 60 á 80 tabiques bien desarrollados, tortuosos en el centro, donde presentan pequeñas lobas paliformes, que por su reunión forman una corona en la foseta calicinal.—Colle.

ACERVULARIA.

* 257. **A. Goldfussi**, de Vern. et Haime. = *Cyathophyllum amans*, Gold. (*Ibid*; p. 417).—En masa astreiforme; líneas poligonales de la superficie superior, algo en zig-zag; diagonal mayor de los poliperitos = 7 á 8^{mm}. Muralla interior bien marcada y algo fuerte, algo desbordada por los tabiques, y de 2 1/2^{mm} de diámetro. De 24 á 26 tabiques delgados; traviesas bastante próximas.—Sabero; Colle; Aleje; Las Peñotas. Valdebreto.

* 258. **A. Hennahii**, Roemer. (sp.) = *A. Roemeri*, de Vern. et d'Arch. = *Astrea Hennahii*, Roemer. (*Ibid*; p. 420).—En masa, de superficie casi plana. Poliperitos prismáticos intimamente soldados; murallas exteriores muy delgadas, y á veces difíciles de distinguir: diagonal mayor = 6 á 8^{mm}; diámetro de la muralla interior = 2. De 26 á 28 radios septo-cortales, muy delgados y muy flexuosos afuera.—Pola de Gordon; Colle.

** 259. **A. Pradoana**, Haime (*Bull. Soc. géol. de France*, 2^e série, t. 42, p. 1011, l. 29, f. 40).—Parecida á la *A. Goldfussi*, Haime, de la que se distingue por el diámetro de sus murallas internas, que es mayor con relación al de los poliperitos; el de estos es de 6 á 7^{mm} y el de aquellas de 5. De 28 á 52 radios septo-costales, alternativamente desiguales, rectos, muy delgados. Chillon.

SYRINGOPHILLUM.

* 240. **S. ? cantabricum**, de Vern. et Haime. = *Phillipsastrea cantabrica* de Vern. et Haime. (*Edward et Haime: Monographie des polypiers fossiles des terrains paléozoïques*; p. 451).—Polipero en masa casi plana; cálices desigualmente distantes, en general una vez su diámetro que es de 5 á 4^{mm}. Costillas irregularmente confluentes, largas, flexosas, iguales, delgadas; 15 á 16 principales de borde arqueado y finamente dentellado, llegando á corta distancia del centro, donde se adelgazan mucho y presentan una loba pequeña y alternantes con igual número de otros pequeños. Muralla

bien marcada y algo gruesa; columnilla algo comprimida. Pola de Gordon; Aleje; Colle; Las Peñotas.

241. **S. ? Torreanum**, de Vern. et Haime. = *Phillipsastrea Torreana*, de Vern. et Haime (*Ibid*; p. 452).—De superficie plana; cálices bastante salientes, distantes dos veces al ménos su diámetro, que es de 2 1/2^{mm}; 20 á 24 costillas, irregularmente confluentes ó formando ángulos en los puntos en que se encuentran, muy delgadas, todas iguales, separadas 1^{mm}; columnilla redonda, pequeña, saliente; 10 á 12 tabiques principales, alternantes con otros tantos pequeños; murallas bien marcadas, pero muy delgadas.—Sabero.

AULOPORA.

** 242. **A. repens**, Knorr. et Walch. (sp.) = *A. serpens*, Gold. = *Milleporites repens*, Knorr. et Walch. (*Ibid*; p. 512)—Polipero trepante, siempre muy poco elevado y formando una red ó una placa delgada en la superficie de los cuerpos en que se fija. Poliperitos cilindrico-turbinados, con epiteca, acostados, excepto en su extremidad superior, donde el cáliz tiene un borde circular y presenta en su interior 12 dientecitos. La longitud de cada individuo es de 5 á 5^{mm}; diámetro de los cálices de medio á milímetro y medio. Ferroñes.

Reducida nos parece la cifra de especies devonianas que constan hasta la fecha; pero tenemos la esperanza que en breve ha de doblarse su número. Tenemos indicadas ya otras muchas en nuestras colecciones, de las cuales vamos á dar una ligera idea por vía de apéndice.

1.º Procedentes de las cercanías de Almadén (Guadalperal, Chillon, Casa de la Vega, etc.), los siguientes: Un *Dalmanites*, tal vez especie nueva, cuyas puntas del coccix se hallan muy desarrolladas; varios *Orthoceratites*, un *Bellerophon*; diferentes bivalvas de los géneros *Sanguinolites*, *Edmondia*, *Isocardia*, *Nucula*, *Avicula*, etc.; diversos braquiopodos, entre ellos un *Productus* de espinas muy delgadas; crinoides que se presentan al estado de moldes y algunos coralarios.

2.º Recogidas en la cordillera Cantábrica (Levanza, Mudá, Valdebreto, Colle, Sabero, Ferroñes, etc.), numerosas especies, algunas

quizás nuevas, entre ellas un *Harpes*, que recuerda el *H. venulosus*, Corda, del siluriano superior de Bohemia; otro parecido al *H. crassifrons*, Barr. por el borde espeso que separa el limbo de los carrillos; un *Acidaspis* casi idéntico al *A. Leonhardi*, Barr.; un *Homalotus* muy semejante al *H. bisulcatus*, Salter, probablemente igual a una especie de Normandía, que creemos no está descrita todavía; otros varios trilobites de los géneros *Proetus* y *Cyphaspis*; una *Conularia* muy estriada a través asociada en la Collada de Llama a la *Posidonomya Pargai*, Vern.; varias especies de *Capulus* y *Calyptraea*; diferentes braquiopodos, entre otros el *Spirifer inflatus*, Schlot; unos cuantos crinoides, tales como los *Eleacrinus Verneuili*, Troost; *Cupressocrinus elongatus*, Gold.; *Platycrinus laciniatus*, Gilb.; y por último, un gran número de políperos, entre los que creemos reconocer las especies *Heliolites porosa*, Blain.; *Lyellia glabra*, Edw et Haime; *Chaetetes Trigeri*, Edw et Haime; *Favosites dubia*, Blain. (sp); *Amplexus cornu-bovis*, Mich. (sp); *Zaphrentis cliffordana*, Edw et Haime; *Cyathophyllum vermiculare*, Gold.; *Smithia Pengillyi*, Edw et Haime, etc.

3.º Encontradas por el Sr. Donayre en Luesma, Fombuena y Noguerras diversas especies, además de las mencionadas, entre las cuales llama la atención un *Homalotus*, que tal vez sea una variedad del *H. bisulcatus*, Salter, en la cual la prolongación del eje del coccix parece ser mayor que en el tipo. El carapacho, de un color más oscuro que la roca en que se ofrece, se halla cubierto de numerosos hoyuelos ó puntos hundidos redondos, diminutos, que debieron producir una granulación muy fina en la costra interna de aquel, á juzgar por los moldes. Nueve anillos se cuentan en el eje del coccix, que es algo más estrecho que las lomas laterales, de las cuales está separado por surcos poco profundos anteriormente, pero bien marcados en la parte posterior. Las siete articulaciones laterales se corresponden con los siete primeros anillos del eje, y se encorvan suavemente de modo que las dos últimas casi son paralelas á aquel, dejando un espacio triangular intermedio, donde se indica una octava articulación rudimentaria.

SISTEMA CARBONÍFERO.

De la misma manera que el devoniano, en relación con el cual se presenta en las diversas regiones de España, el sistema carbonífero tiene su mayor desarrollo á uno y otro lado de la cordillera Cantábrica, desde las sierras de Sobia y Agüeria hasta La Liévana, ocupando una gran parte de las provincias de Oviedo y Leon, y una fracción considerable de las de Santander y Palencia.

En Asturias ha sido objeto de muchos estudios, efectuados por varios geólogos é ingenieros del Cuerpo de Minas, y debemos citar entre otros á los Sres. Schulz, Paillette, Prado y De Verneuil.

El principal depósito en nuestra primera provincia hullera empieza por el O. en la sierra de Agüeria, el concejo de Quirós, el Aramo y el concejo de Riosa; tuerce por el N. E. hácia el puente de Olloniego y Tudela, envolviendo los concejos de Lena, Mieres, Langreo, Aller, Laviana, Bimenes y Rey Aurelio, tan ricos en capas de combustible. Entre Siero y El Infiesto queda cubierto por la faja cretácea del centro de la provincia, para reaparecer al O. de El Sueve, tocando la costa entre Colunga y Rivadesella hasta más allá de Colombres, donde el cretáceo y el numulítico vuelven á estar superpuestos.

Relacionados con este manchón principal, existen otros pequeños, ya apoyados en los sistemas devoniano y siluriano que rodean á aquel, ya cercados por las formaciones del terreno secundario. Citaremos, entre otros, la faja carbonífera de Maravio y Teberga, que principia en Tamera, y por el puerto de Ventana penetra por Torrebarrío y Genestosa en las montañas de Leon; un depósito muy reducido, pero con una capa de carbon de mucha potencia, en la costa de Arnao; un grupo pequeño en Ferroñes; otro en el Naranco, cerca de Oviedo; una faja que desde Tineo se prolonga hasta Cangas, á la izquierda del Narcea, y reaparece más al S. en Posada, Vega y

la sierra de Santarbás, y otro islote que se ve en Tormaleo, á la izquierda del Ibias, no muy distante del Vierzo ⁽¹⁾.

A este lado de la cordillera Cantábrica, la formacion hullera está representada en las provincias de Leon y Palencia, por una superficie de 500 kilómetros cuadrados. En la de Leon es notable, sobre todo, el valle de Sabero, cercado por la caliza de Montaña y el devoniano, y ocupa su fondo el grupo Hullero con idénticos caracteres que en Asturias, existiendo algunas capas de carbon (por regla general muy inclinadas al SO.), con potencia de 4^m50 ⁽²⁾.

En la provincia de Palencia son notables algunas capas de carbon que alcanzan hasta 2^m de espesor, é inclinan generalmente de 50 á 90°. El grupo Hullero se prolonga desde Orbó á Barruelo y Lorés, y desde el valle de Santullán hasta Traspaña, pasando por San Cebrian, Vergaño, San Felices, Rubanal, Cervera y Castrejon, ocupando la parte más interesante unos 25 kilómetros de longitud. Análogamente á lo que sucede en la provincia de Leon, estos depósitos están en parte cubiertos por los sistemas triásico, jurásico y cretáceo; y por el E. se extienden hácia la Liévana (Santander). En esta comarca domina exclusivamente la caliza de Montaña, que constituye las elevadas regiones de los Picos de Europa.

Las dos grandes divisiones del sistema, ó sean la caliza de Montaña y el grupo Hullero, se hallan muy desarrolladas en los depósitos que acabamos de enumerar. La caliza es casi siempre compacta, muy sonora, de colores claros, y tan parecida á la devoniana, que, fuera de los caracteres estratigráficos, no siempre bien discernibles, no hay más remedio que acudir á los fósiles para poderlas diferenciar. Con ella alternan á veces cuarcitas, areniscas y pizarrillas ó cayuelas. El grupo Hullero empieza por lechos calizos, bastante delgados, que alternan con las primeras capas de carbon; sobre estas vienen los conglomerados y areniscas alternantes con arcillas pizarrosas, é interpuestos casi todos los yacimientos de combustible, sumando entre toda la série un espesor que no baja de 2,000 metros. En la provincia de Oviedo ocupa el sistema una extension de

⁽¹⁾ Véase la descripción física y geológica de Asturias, por D. G. Schulz.

⁽²⁾ Véanse, para su estudio, las diferentes Memorias de Prado, y la de los Sres. Bernaldez, Lasala y Rua Figueroa, publicada en la *Revista Minera*, t. 5.º, p. 720.

2,700 kilómetros cuadrados, de los cuales 540 próximamente corresponden á la parte rica en carbon.

La cuenca de Belmez y Espiel ocupa una extension de unos 120 kilómetros cuadrados, comprendiendo parte de los términos de los dos pueblos citados, y Fuente Ovejuna, Villanueva del Rey y Villaharta. En los cerros que la rodean domina la caliza de montaña gris azulada, cruzada por vetas de caliza espática. El grupo Hullero está constituido por bancos alternantes de conglomerados, areniscas y pizarras arcillosas, en general muy inclinados, y comprendiendo entre ellos de diez á doce capas de hulla, dos de ellas hasta de 15 á 20 metros de espesor ⁽¹⁾.

La cuenca de Villanueva del Rio se halla al N. del pueblo del mismo nombre, situada en un valle de unos 1,500 metros de ancho, atravesado por el rio Huesna. Sólo se presenta la formacion carbonífera al descubierto en la extension de 8 kilómetros cuadrados, descansando, por el N., en estratificación discordante, sobre las pizarras silurianas levantadas por el granito que está á corta distancia, y cubierta en los otros rumbos por el mioceno marino, con un espesor de 50 á 60 metros. Por la denudacion de este último vuelve á aparecer el carbonífero mas al O., hácia Cantillana y Castilblanco, en el valle del Biar ⁽²⁾, componiéndose en toda la cuenca de areniscas á veces de grano tan grueso que pasan á una pudinga, alternante con lechos delgados de pizarra arcillosa blanda, de color negruzco, formando un espesor de 4 á 5 metros, debajo de la que viene el carbon yacente sobre otros bancos de arenisca y pudingas de cantos muy gruesos. Segun el Sr. Kith ⁽³⁾, en esta cuenca debe contarse por lo ménos con 2.000,000 de toneladas de combustible.

Con esta cuenca y la de Belmez deben relacionarse los depósitos carboníferos, comprendidos entre Zafra y Llerena, que ocupan una gran extension, segun el Bosquejo de De Verneuil y Collomb; pero hasta la fecha sin importancia industrial.

La cuenca de San Juan de las Abadesas, cuya extension parece

⁽¹⁾ Véanse, para mayores detalles, las Memorias de los Sres. Fernandez, Ramos, Parran y otros geólogos é ingenieros.

⁽²⁾ Notes de Voyage sur la Sierra-Morena et sur le Nord de l'Andalousie, par M. Lan. An. des mines, 5^e série, t. 12, p. 561, y Memoria de D. Ramon Pellico, publicada en la *Revista Minera*, t. 8, p. 229.

⁽³⁾ *Revista Minera*, t. 8, p. 609.

ser de unos 30 kilómetros cuadrados, se compone, según los ingenieros de Minas Sres. Maestre y Rodríguez, de areniscas y conglomerados cuarzosos en alternación con calizas, pizarras y lechos de hulla. Mas al O., inmediato al valle de Aran en la provincia de Lérida, existe otro afloramiento carbonífero en Eril-Castell.

Aunque de reducidas dimensiones, existen además de los citados, otros yacimientos carboníferos de que ligeramente vamos a dar cuenta. En el territorio de Juarros, a pocos kilómetros al S. E. de Búrgos (San Adrian, Brieba, etc.), yacen en estratificación discordante sobre las pizarras metamórficas, varias capas de arenisca y arcilla pizarrosa, con algunos lechos de carbon.

Pizarras hulleras existen también en Valdesotos y Retienda (Guadalajara.)

El depósito carbonífero de Hinarejos (Cuenca) señalado en la base por bancos de pudinga, aflora sólo en las orillas del arroyo Castillejos, en una extensión de unos 6 hectómetros. Las capas de carbon son de poca potencia, y alternan con psamitas y pizarras arcillosas en posición casi horizontal.

En Puertollano ha sido recientemente reconocido el grupo Hullero, señalado por areniscas amarillas y arcillas carbonosas de color gris con algunos restos orgánicos; pero no sabemos si su importancia industrial responde a los trabajos de investigación que se están practicando.

Según recientes exploraciones que hemos efectuado en los Pirineos de Aragón, tal vez correspondan al grupo Hullero algunos depósitos de reducidas dimensiones que hemos encontrado en la subida de Torla al Puerto de Gavarnie, a muy corta distancia de la frontera francesa, y el yacimiento antracífero de Sallent (valle de Tena), conocido ya hace tiempo y hoy abandonado. En ambos puntos hemos encontrado restos vegetales que así nos lo hacen suponer. De todas maneras, su importancia industrial es escasa, ó más bien nula.

PHILLIPSIA.

* 245. **Ph. Derbyensis**, Mart. (sp).=*Ph. seminifera*, Phill (sp).=*Asaphus granuliferus*, Phill.=*A. seminiferus*, Phill.=*A. raniceps*, Phill (Koninck: *Descrip. des animaux foss. qui se trouvent dans le terrain carb. de Belgique*; p. 601, l. 55, f. 2).—Cabeza algo más

larga que ancha, rodeada de un limbo extriado que termina en dos puntas muy cortas y agudas. Glabela regularmente bombeada y muy poco ensanchada por delante; surcos laterales poco profundos, que á veces desaparecen por el roce (*A. raniceps*, Phill); los dos anteriores inclinados hácia adelante; los dos medios horizontales; los posteriores partiendo del centro del ojo hácia atrás; ojos grandes reniformes, finamente reticulados, ménos elevados que la glabela. Eje del torax algo más ancho que las pleuras, con 10 segmentos. Coccix semicircular, con un limbo redondeado; 12 anillos en el eje y 9 á 10 costillas á cada lado. Le adornan, sobre todo en la cabeza, granillos que saltan fácilmente. Calizas de Melendreras; Valles de Mieres, Aller y Lena.

244. **Ph. globiceps**, Phill (sp).=*Asaphus globiceps*, Phill (*Ibid*; p. 599, l. 55, f. 1).—Difiere de la anterior por su glabela muy dilatada y bombeada por delante; por sus ojos pequeños, ovales y oblicuos, y porque las puntas genales en que termina el limbo de la cabeza, que también es estriado longitudinalmente, son algo más largas. El torax es proporcionalmente más corto; pero en cambio el coccix ocupa $\frac{1}{5}$ de la longitud total, y lleva 14 segmentos en el eje y 12 á 13 á los lados, limitados por un limbo plano. Si como supone De Koninck, la cabeza tiene por base un anillo occipital con pleuras iguales á las torácicas, tanto en esta especie como en la anterior, habremos de contar 9 segmentos en el torax en vez de 10. Asociada á la anterior.—Calar de Ledo. San Felices.

245. **Ph. Eichwaldi**, Fischer (sp).=*Ph. mucronata*, Mac Coy. =*Asaphus Eichwaldi*, Fisch. (*Murch., de Vern. et de Keyserl: Géol. de la Russie d'Europe et des mont. de l'Oural*; v. 2, p. 276, l. 27, f. 14).—Suponen De Verneuil y De Keyserling, que el coccix de las especies del género *Phillipsia* sería muy fácilmente separable del resto del cuerpo y más resistente á la descomposición, porque esta parte es la única que se encuentra generalmente, siendo muy raros los individuos completos. El coccix de la *Ph. Eichwaldi* es semi-elíptico, tiene un borde ó limbo ancho con una prolongación caudiforme muy pequeña, correspondiente al eje, que, compuesto de 14 articulaciones, es casi tan ancho como las lóbas laterales, en las que se cuentan de 9 á 10 algo más anchas. Long. 11^{mm}, lat. 15. Carece de los granillos que se ven en las anteriores. La *Ph. Bron-*

gniarti, Fisch (sp), á la cual refiere esta especie M. De Koninck, sólo tiene 11 segmentos en el eje del coccix, el cual es más ancho que las lobs laterales.—Astúrias.

ORTHO CERATITES.

* 246. *O. cinctus*. Sow. (*Konink: descri. des an. foss. qui se trouvent dans le terr. carb. de Belgique*; p. 512, l. 45, f. 6, l. 44, f. 5, l. 47, f. 5).—Especie del grupo *Annulata*, caracterizado por tener su superficie cargada de anillos transversos. En forma de un cono regular muy alargado, cuyo ángulo apical no pasa de 8°; sifon central, estrecho y regular; tabiques poco profundos y muy distantes entre sí, relativamente al pequeño diámetro de la concha, que en nuestros ejemplares llega rara vez á un centímetro: los anillos transversos que la adornan son finos y salientes, separados por surcos tan estrechos como ellos y ocupando 3 á 5 la anchura de un milímetro. Caliza arcillo-carbonosa de Revilla y Valdebreto.

* 247. *O. dactylophorum*, Kon. (*Ibid*; p. 513, l. 47, f. 2).—Adornan toda su longitud gruesos anillos regulares redondeados, que distantes entre sí de 6 á 8^{mm}, corresponden cada uno á una cámara. Tabiques muy bombeados en su centro, separados á distancias algo menores que $\frac{1}{5}$ de su diámetro; sifon central $\frac{1}{8}$ del diámetro de la concha, que es de 25^{mm} en el único fragmento que tenemos á la vista.—Caliza de Lavanza.

LITTORINA.

248. *L. biserialis*, Phill, (sp.)=*Turbo biserialis*, Phill (*Koninck: Descr. des an. foss. qui se trouvent dans le ter. carb. de Belgique*; p. 458, l. 40, f. 6).—Casi cónica, algo más larga que ancha, compuesta de 5 á 6 vueltas ligeramente deprimidas hácia el medio, con una doble fila de pliegues arqueados transversales; de las cuales, la superior no se ve más que en la última vuelta: en algunos ejemplares jóvenes, las dos filas se reunen y forman costillas seguidas; en otros, *Turbo semisulcatus*, Phill, sólo se encuentra la fila inferior. La boca es pequeña y oblonga, con una callosidad aplastada en el borde columelar; el sutural presenta una depresion en forma de canal. Caliza de Las Caldas de Oviedo.

** 249. *L. Ciana*, Vern. (*Médita?*).—Concha globulosa, compuesta de cuatro ó cinco vueltas, siendo la última tres veces mayor que la suma de las demás, y todas con numerosos granillos, dispuestos en tresbolillo, que aumentan en volúmen gradualmente desde las primeras vueltas á la última. Abertura oval, más larga que ancha. Long.=20^{mm}, lat.=18. Hullero. Lena; Mieres. San Felices; Vergaño; Peña Castilla.

CHEMNITZIA.

** 250. *Ch. rugifera*, Phill (sp.)=*Melania rugifera*, Phill.=*Loxonema rugifera*, Phill (*Ibid*; p. 462, l. 41, f. 2).—Alargada, compuesta de 14 á 16 vueltas de espira, convexas, con gruesas costillas longitudinales, ligeramente oblicuas, que ocupan los tres cuartos anteriores de la anchura total de cada vuelta, quedando el cuarto posterior, que es deprimido, liso ó simplemente estriado á traves. En la última vuelta se cuentan de 12 á 15 costillas, y además se divisan finas estrias de crecimiento, irregulares y arqueadas. Boca oval; columnilla con una callosidad delgada. Long.=50^{mm}, lat.=16; áng. espiral=18. Es comun á los sistemas devoniano y carbonifero.—Valles de Lena, Mieres y Aller. Vergaño.

** 251. *Ch. scalarioidea*, Phill (sp.)=*Melania scalarioidea*, Phill (*Ibid*; p. 463, l. 41, f. 4).—Concha pequeña, cónica, compuesta de siete á ocho vueltas, regularmente convexas y adornadas con 55 á 58 costillitas arqueadas, cortantes, dirigidas en el sentido de la longitud y ocupando todo el espacio visible de cada vuelta. La parte superior de la última es lisa; la boca oval; la columnilla arqueada. Long.=15^{mm}, lat.=6. Caliza de Montaña. Las Caldas de Oviedo; Valdebreto. Hullero de los valles de Mieres, Lena y Aller. Vergaño; San Felices; Barruelo; Celada.

MACROCHEILUS.

* 252. *M. acutus*, Sow. (sp.)=*Buccinum acutum*, Sow. (*Ibid*; p. 475, l. 40, f. 10, l. 41, f. 15).—Alargada, algo fusiforme, muy puntiaguda, lisa ó con finisimas estrias de crecimiento, compuesta de nueve á diez vueltas convexas, de las cuales la última ocupa más

de la mitad de la longitud total, que por término medio es de 30^{mm}. Abertura mucho más larga que ancha, y casi oval; columnilla con un pliegue oblicuo, á veces dos, y una callosidad delgada, semicircular, que desaparece hácia el medio de la boca. Caliza de Montaña y Hullero. Las Caldas de Oviedo; Valles de Lena, Mieres, Aller y Teberga. Vergaño. San Felices.

EULIMA.

* 253. **E. Donayreana**, nov. sp.—Concha alargada, fusi-forme, lisa, compuesta de unas 14 vueltas, las últimas más convexas que las primeras y separadas por un surco bien señalado, pero no profundo; la parte superior de la última vuelta es convexa y prolongada con regularidad; abertura estrecha, oval ó redondeada por arriba, angulosa inferiormente. Se distingue de la *E. Phillipsiana*, Kon., cuya existencia sospechamos también en España, por ser mucho más alargada proporcionalmente, y más prolongada en la parte superior. El áng. apical de la especie belga es de 29°; nuestra especie, procedente de Vergaño (Palencia), solo mide 15°. Su long.=60^{mm}, lat.=14. Dedicamos esta especie á nuestro estimado Jefe D. Felipe Martin Donayre.

NERITA.

* 254. **N. variata**, Phill (sp).=*Natica variata*, Phill (*Ibid*; p. 481, l. 22, f. 8).—Globulosa; de espira corta, pero puntiaguda; muy gruesa; compuesta de 5 á 7 vueltas convexas, separadas por una sutura poco profunda. La última vuelta envuelve á las demás, ocupando los $\frac{7}{8}$ de la long. total. Superficie cubierta de numerosas estrias de crecimiento, regulares, oblicuas, más pronunciadas hácia el borde sutural; abertura grande y semilunar, limitada por una fuerte callosidad desde el ángulo sutural hasta la extremidad anterior. Algunos ejemplares llegan á tener hasta 6^{cm}. Hullero. Lena, Mieres y Aller.

** 255. **N. plicistria**, Phill (sp).=*Natica plicistria*, Phill (*Ibid*; p. 485, l. 42, f. 5, a, b, c).—Difiere de la anterior por ser

más delgada y ménos globulosa, teniendo sus 5 á 7 vueltas ligeramente deprimidas hácia la sutura, que es bastante profunda; y por tener su columnilla cargada en sus dos tercios inferiores de pliegues transversos. Ang. espiral 110°. Caliza de Montaña y grupo Hullero. Las Caldas de Oviedo. Vergaño; Barruelo; San Felices.

* 256. **N. spirata**, Sow.=*Natica planispira*, Phill.=*N. elliptica*, Phill (*Ibid*; p. 584, l. 42, f. 3. d).—Más ancha que larga, compuesta de 4 á 5 vueltas convexas en la parte anterior, deprimidas y hasta cóncavas en la posterior. Debajo de su epidermis se muestran estrias finas de crecimiento, muy regulares y del mismo grueso en toda su extension. Abertura casi circular; columnilla ancha, con pliegues transversales en su mitad inferior; cóncava, arqueada y á veces surcada en el centro en su mitad superior; ang. espiral=140°. Asociada á la anterior.

** 257. **N. ampliata**, Phill (sp).=*Natica ampliata*, Phill (*Ibid*; p. 485, l. 42, f. 2).—Mucho más ancha que larga, compuesta de cuatro vueltas, de crecimiento muy rápido, con numerosas estrias, de crecimiento muy apretadas, debajo de la espesa epidermis que cubre la concha; boca muy transversa, columnilla aplastada, lisa, escotada ligeramente en un borde externo. Por su espira, apenas saliente, y por su anchura proporcionalmente mucho mayor, se distingue bien esta especie de las anteriores, con las que viene asociada.

TURBO.

258. **T. Hæninghausianus**, Kon.=(*Descr. an. foss. du terrain carb. de Belgique*; p. 455, l. 40, f. 5.)—Globulosa, compuesta de cinco vueltas, ocupando la última los tres cuartos de la longitud total; lisa, sin ombligo; columnilla arqueada, con una callosidad semilunar bastante ancha, y á veces dividida en dos partes iguales por un surco longitudinal; abertura ligeramente oval. Hullero. Valles de Lena, Mieres y Aller.

SOLARIUM.

* 259. **S. fallax**, Kon.=*S. antiquum*, Kon.=*S. semistriatum*, Kon. (*Ibid*; p. 440, l. 24, f. 15 y 16).—Concha pequeña, globulosa

y redondeada, lisa ó con estrias muy finas de crecimiento, compuesta de cinco á siete vueltas, deprimidas en su parte superior; línea sutural profunda; ombligo estrecho, rodeado de una quilla saliente. Koninck hace notar que esta especie es intermedia por su forma entre el *Solarium* y el *Euomphalus*. Nuestros ejemplares son de menor tamaño que los de Bélgica ó Inglaterra, pues rara vez llegan á 10 milímetros de diámetro.—San Felices.

EUOMPHALUS.

** 260. *E. pentangulatus*, Sow. (*Koninck: Descr. des an. foss. qui se trouvent dans le terr. carb. de Belgique; p. 430, l. 24, f. 9*).—Concha discoide, compuesta de seis á ocho vueltas arrolladas en un plano por la parte inferior, por cuyo centro se extiende una quilla saliente; boca próximamente pentágona, de ángulos redondeados, á excepcion del sutural y anterior; ombligo muy ancho y profundo. Toda la superficie está adornada con estrias transversas, que se encorvan muy poco hácia atrás sobre la quilla. Las primeras vueltas llevan tabiques en su interior. Algunos ejemplares alcanzan grandes dimensiones. Peña de Gobezones; Peña Deboyo; Valles de Mieres, Lena y Aller. Vergaño.

* 261. *E. catillus*, Mart. (sp). (*Ibid; p. 427, l. 24, f. 10*).—Discoide y redondeada; espira cóncava, compuesta de siete á ocho vueltas, apoyadas unas contra otras, angulosas á los lados, convexas exteriormente, con una quilla inferior y otra superior, ménos pronunciada, por el paso de las cuales se encorvan hácia atrás las estrias transversas que la adornan: sutura profunda; abertura casi trapezoidal, redondeada, tan alta como ancha; labro proeminente y redondeado oblicuamente. Algunos ejemplares llegan á tener 65^{mm} de diámetro. Teberga; Laviana. Vergaño.

262. *E. tabulatus*, Phill (sp). = *Cirrus tabulatus*. (*Ibid; p. 429, l. 24, f. 11*).—Tal vez no sea más que una variedad de la anterior, cuya parte lateral de la última vuelta es plana en vez de convexa. Lena; Mieres; Aller.

* 265. *E. pugilis*, Phill. = *E. bifrons*. Phill (*Ibid; p. 422,*

l. 25, f. 4.) Orbicular y muy deprimido, de espira plana ó ligeramente cóncava, compuesta de 7 á 8 vueltas, algo comprimidas lateralmente y convexas en su interior; con dos quillas, la inferior simple y regular en la juventud, tuberculosa en la última ó últimas vueltas de los adultos; la superior es siempre tuberculosa y limita el ombligo, que es muy ancho. En cada una de aquellas se cuentan de 16 á 17 tubérculos por vuelta. Boca en forma de trapecio, cuya base estuviera formada por el labro; de seno muy pequeño, situado en la quilla inferior, en donde se hacen algo sinuosas las estrias de crecimiento que lleva la concha. En el interior hay tabiques, redondeados hácia atrás hasta la penúltima vuelta. Valles de Mieres, Lena y Aller. Bergaño; San Felices.

264. *E. helicoides*, Sow. (sp). = *Ampullaria helicoides*. Sow. (*Ibid; p. 440, l. 36, f. 3*).—En general de gran tamaño y muy variable de forma, pues á veces es globulosa (*Pleurotomaria ovoidea*, Phill) y otras es muy deprimida (*P. glabrata*, Phill), existiendo todas las formas intermedias que ligan ambos extremos. Se compone de 6 vueltas muy convexas y lisas, la última muy amplia, que en su arrollamiento dejan un ombligo el cual, aunque estrecho, permite ver por su interior todas ellas, y está limitado por un ángulo redondeado; abertura casi trapezoidal, redondeada por arriba; borde columelar recto y cortante. Caliza de Montaña; Las Caldas de Oviedo.

PLEUROTOMARIA.

265. *P. pulchella*. Kon. (*Ibid; p. 379, l. 35, f. 6*).—Concha pequeña, cónica, algo más larga que ancha, compuesta de 6 vueltas muy convexas, separadas por una sutura profunda, y adornadas inferiormente por un enrejillado que le forman 3 á 4 costillas longitudinales pequeñas, cruzadas por otras oblicuas del mismo grueso. Encima de esta red hay otras dos costillas lisas, entre las cuales se extiende la banda del seno, acompañadas de otra costilla marginal tuberculosa. La parte superior de la última vuelta lleva de 10 á 11 costillas longitudinales lisas, ó atravesadas por otras de crecimiento apenas visibles: ombligo pequeño y poco profundo; abertura ligeramente sinuosa en el lado columelar. Ang. apical = 64°, long. = 3^{mm}, lat. = 5 á 6. —Las Caldas de Oviedo.

266. **P. conica**, Phill (*Ibid*; p. 395, l. 51, f. 5).—Cónica compuesta de 10 á 11 vueltas, con dos quillas superiores lisas y poco distantes, entre las que se extiende la banda del seno, que lleva estrias escamosas encorvadas. El resto de la superficie está cubierto de una redecilla formada por el cruce de estrias longitudinales y transversales muy finas. Ombligo cerrado por una callosidad; boca algo oblicua y de forma entre ovoide y romboidal. Asociada á la anterior.

** 267. **P. Ivanii** Leveillé (sp).=*P. concentrica*, Phill.=*Trochus Ivanii*, Leveillé (*Ibid*; p. 390, l. 27, f. 1 y 7).—Cónica y turriculada, muy variable, ya deprimida, ya muy alargada, compuesta de 7 á 8 vueltas, plegadas en su medio en ángulo casi recto, y dispuestas en escalinata unas sobre otras. La parte inferior es más ó menos inclinada, á veces casi horizontal; la superior es vertical y paralela por lo tanto al eje de la concha. Cada una de estas partes lleva, á lo largo de las vueltas de espira, de 4 á 7 costillas salientes un poco desiguales, y situadas las más gruesas junto al ángulo, donde á veces se reúnen de 5 á 4 pequeñas que figuran la banda del seno. Todas están cruzadas por estrias de crecimiento oblicuas y apretadas. La última vuelta es convexa, y lleva en la parte superior de 15 á 25 estrias concéntricas al ombligo, el cual está casi siempre cubierto por el borde de la columnilla. Abertura casi semicircular, más ó menos transversa, según la diferente depresión de los individuos, Ang. espiral entre 60 y 95°. Nuestros ejemplares, procedentes de las calizas arcillosa y arcillo-carbonosa de San Felices, parecen ser algo menores que los de Bélgica, pues solo miden una long. 25^{mm} por una latitud de 20.

** 268. **P. Vidalina**, nov. sp.—Especie del grupo de las *P. globosæ*, compuesta de 5 vueltas de espira regularmente convexas y redondeadas, de las cuales la última, que ocupa más de la mitad de la longitud, forma por la parte superior una depresión casi plana, sin ombligo perceptible junto á la columnilla. Línea sutural profunda, y paralela á ella adornan toda la superficie de la concha costillas salientes, separadas por anchos surcos, de las cuales las inferiores son algo más gruesas. En la última vuelta se cuentan diez de esas costillas por bajo de la banda del seno; que es ancha y lleva dos pliegues poco perceptibles, y por encima de la misma se extienden

unas 18 á 19 concéntricas, algo más delgadas que las primeras. Todas ellas están cruzadas oblicuamente por estrias de crecimiento más apretadas en las primeras vueltas y en la parte superior de la última. Boca angulosa. Long.=24^{mm}, lat.=25. En un principio referimos varios ejemplares á la *P. radula*, Kon, cuyas vueltas son ménos redondeadas, la última ménos deprimida en su parte superior; las costillas desiguales, intercalándose otras pequeñas entre las principales, y las estrias de crecimiento más apretadas. Tenemos un placer en dedicar esta bonita especie á nuestro querido compañero D. Luis M. Vidal. Pizarras arcillo-carbonosas de Langreo, Mieres, Aller, Lena y Riosa. Al N. de los Picos de Europa. Vergaño.

MURCHISONIA.

** 269. **M. angulata**, Phill (sp).=*Rostellaria angulata*, Phill (*Ibid*; p. 412, l. 33, f. 3, l. 40, f. 8).—Muy variable, regularmente cónica y muy afilada, compuesta de 16 á 18 vueltas de espira, formada cada una de dos bandas planas de igual anchura reunidas en el medio, bajo un ángulo de 115°. Los adornos varían considerablemente: el tipo de la especie tiene una costilla á lo largo de las vueltas en medio de cada banda; la var. *a* es lisa; en la var. *c* cada banda está dividida en tres partes iguales por dos costillas; en la var. *d* (*M. antiquata*, Kon.) hay tres. Todas estas variedades llevan estrias oblicuas, pocas veces perceptibles á simple vista. Ang. esp.=14 á 16°, long.=40^{mm}, lat.=3 á 9. Hullero. Denués; San Felices.

270. **M. abbreviata**, Sow. (sp).=*Turritella abbreviata*, Sow. (*Ibid*; p. 415, l. 38, f. 3 y 6).—Cónica, compuesta de 8 á 10 vueltas; con dos quillas salientes, entre las cuales se extiende la banda del seno. En algunos ejemplares hay debajo otra tercera quilla mucho más fina. La última vuelta es muy aplastada por encima y lleva de 4 á 5 cordoncillos á lo largo: columnilla simple; boca redondeada casi del todo; Ang. esp.=25°. Valles de Lena, Mieres y Aller. San Felices.

CAPULUS.

271. **C. vetustus**, Sow. (sp).=*Pileopsis vetusta*, Sow. (*Ibid*; p. 352, l. 22, f. 7, l. 23 bis, f. 2).—Vértice muy excéntrico hácia atrás, á veces arrollado dos veces sobre sí mismo, ya en el plano

que pasa por el eje de la concha, ya algo torcido á su derecha. Boca circular ú oval anteriormente, de bordes divididos en varias lomas (de 3 á 12); la posterior levantada hácia arriba de modo que casi la toca el vértice. Estrias concéntricas irregulares.—Vergaño.

272. **C. neritoides**, Phill(sp).—=*Pileopsis neritoides*, Phill (*Ibid*).—Difiere del anterior por su vértice más grueso, mucho más retorcido, más excéntrico, casi tocando al borde posterior, que, así como los anteriores, es delgado. Abertura oblicua, comprimida, ligeramente sinuosa.—Las Caldas.

BELLEROPHON.

** 273. **B. hiulcus**, Mart. (sp).—=*B. Munsteri*, d'Orb. (*Koninck: Descrip. des an. foss. qui se trouvent dans le ter. carb. de Belgique*; p. 548, l. 27, f. 2).—Globulosa, tan larga como ancha, á veces transversa, con numerosas estrias transversas, finas, laminosas, encorvadas hácia atrás en la quilla, que es ancha. Abertura corta y muy ancha. Ombligos cerrados por una gruesa callosidad, que deja una ligera depresion. Algunos ejemplares llegan á tener 8^{cm} de diámetro. Hullero. Miéres. Barruelo; San Felices; Valdebreto; Vergaño.

* 274. **B. vasulites**, Mont. (*Ibid*; p. 550, l. 27, f. 5).—De regular tamaño, casi del todo redondeada y globulosa, con estrias transversas muy marcadas que se encorvan á su paso por la quilla, que es saliente y escamosa; tiene esta concha la abertura bastante grande y reniforme, y en los ejemplares adultos se hallan cerrados los ombligos por una callosidad. Caliza de Montaña. Las Caldas de Oviedo.

* 275. **B. Dumonti**, d'Orb. (*Ibid*; p. 551, l. 28, f. 6).—Méno globulosa que la anterior, es notable por las callosidades laterales, que, cerrando los ombligos, producen en su lugar una proeminencia, extendida en semicírculo al rededor de las extremidades de la abertura, que es semilunar y de bordes laterales muy gruesos. Las estrias de crecimiento son finas y se encorvan también al pasar por la quilla, que es poco proeminente y estrecha. Caliza de Montaña. Las Caldas de Oviedo.

* 276. **B. decussatus**, Flem.—=*B. elegans*, D'Orb. (*Ibid*; p. 559, l. 29, f. 2 y 5, l. 50, f. 3).—Concha globulosa, delgada, frágil, y casi siempre de pequeña talla, adornada en cada lado por 60 á 70 estrias longitudinales, que á veces en los adultos se borran hácia la quilla y ombligo, y cruzadas por estrias finas de crecimiento. Ombligos pequeños, pero profundos, en parte obstruidos por la prolongacion lateral del labro, que en esa parte se engruesa y encorva ligeramente hácia fuera, y es afilado en el resto de la abertura. Quilla ancha y redondeada. Valles de Lena y Miéres. Vergaño.

277. **B. tenuifascia**, Sow. (*Ibid*; p. 547, l. 27, f. 4).—Concha delgada y globulosa con estrias finas de crecimiento, muy apretadas, apenas arqueadas y en ángulo casi recto con la quilla, que es muy estrecha, poco saliente, y, aunque parece lisa á simple vista, deja notar, examinada al lente, estrias encorvadas, indicando la forma y longitud de la hendidura central del labro, que es muy estrecha. Abertura casi reniforme, poco prolongada lateralmente, ombligos anchos, en forma de embudo, algo obturados en los adultos por la callosidad de las partes laterales de la abertura. Caldas de Montaña. Las Caldas de Oviedo.

* 278. **B. Urii**, Flem. (*Ibid*; p. 556, l. 50, f. 4).—Tan larga como ancha, se distingue fácilmente de las anteriores por las costillitas pequeñas, que, en número de 56 á 58, adornan la mitad inferior de su última vuelta: la otra mitad es lisa, y en vez de quilla tiene un surco ancho poco profundo. Los ombligos están reemplazados por fosetas redondeadas poco profundas. Abertura semilunar, muy transversa; hendidura ancha y poco profunda. Caliza de montaña de Arenas de Cabrales. Vergaño.

* 279. **B. sub-Urii**, nov. sp.?—Dudamos si un ejemplar que tenemos á la vista procedente de Miéres, corresponde á la especie siguiente, si es en realidad nueva, ó si más bien debe considerarse como una variedad de la anterior, de la que se distingue por ser méno globulosa y no tener más que 8 á 9 costillas longitudinales á cada lado del surco dorsal, donde se percibe otra costilla más delgada que las laterales. Estas, que son filiformes, se hallan separadas por espacios casi planos de uno y medio á dos milímetros de anchura, y desaparecen en la última vuelta como en el *B. Urii*, Flem., mar-

cándose también algunas estrias de crecimiento encorvadas. Hullero.—Mierés.

280. **B. Naranjoanus**. Vern.—Creemos que esta especie se halla inédita, y no la encontramos indicada en las colecciones. En su lugar tenemos á la vista la anterior y la siguiente, que dudamos si alguna de ellas corresponderá á la recogida en Astúrias. Provisionalmente, y en tanto este punto se aclara, damos los caracteres propios de cada una de las que poseemos, y que, por otra parte, no podemos referir á ninguna de las conocidas.

** 281. **B. gracilis**, nov. sp.?—Especie pequeña y elegante en la cual, además de la quilla dorsal muy saliente, hay otras dos laterales casi tan señaladas como aquella en casi todos los ejemplares, y separadas entre sí por dos espacios cóncavos muy hundidos. Adornan la concha finas estrias filiformes longitudinales, que con otras de crecimiento casi microscópicas, forman un espeso enrejillado. La boca es muy transversa, de contornos sinuosos, plegada hácia afuera y dilatada lateralmente ocultando los ombligos. Su longitud, ó sea la mayor anchura de la concha, es de 41^{mm}. Hullero. San Felices.

DENTALIUM.

** 282. **D. ornatum**, Koninck (*Descr. des an. foss. qui se trouvent dans le ter. carb. de Belgique*; p. 518, l. 22, f. 5).—Ligeramente encorvada y comprimida lateralmente, con unas 90 costillas longitudinales, cruzadas por estrias de crecimiento apenas perceptibles. Abertura anterior muy oblicua; la posterior truncada en una dirección opuesta á aquella, y en parte cerrada por un diafragma liso que lleva una hendidura. Algunos ejemplares alcanzan hasta 40^{mm} de longitud. Caliza de Montaña y Hullero, Cabrales; Fuente de los Pastores en la sierra de Covalierda. San Felices.

PHOLADOMYA.

185. **Ph. regularis**, King. (sp).=*Allorisma regularis*, King. Murch., Vern. et Keys: *Géol. de la Russie d'Europe et des mont. de*

l'Oural; t. 2, p. 298, l. 19, f. 6, l. 21, f. 11).—Muy inequilátera, alargada transversalmente, dos veces y media más ancha que larga. Valvas redondeadas en su extremidad anal, ligeramente truncadas en la bucal, que es muy corta, por cuyo motivo los nates casi son terminables. La superficie está cubierta de pliegues transversos, anchos y salientes, paralelos á los bordes, y redondeados en un saliente apenas sensible, que atraviesa diagonalmente la concha: á 10^{mm} del nates se cuentan 12 á 15 en un espacio de 20^{mm}. Long.=52, lat.=75, esp.=24. Hullero: valles de Lena, Mieres y Aller.

284. **Ph. sulcata**, Phill (sp).=*Sanguinolaria sulcata*, Phill. (*Géol. of Yorkshire*; t. 2, p. 209, l. 5, f. 5).—Difiere de la anterior por tener en su region anal arrugas que se dividen en dos ó tres más estrechas al prolongarse en la parte media de la concha. En los moldes se ve que el soporte ligamentario es vertical con relación al borde cardinal, mientras que en la especie anterior la impresión de esa lámina interna, es paralela á este último. Caliza de Montaña. Las Caldas de Oviedo.

CYPRICARDIA.

285. **C.? tumida**, Phill (sp).=*Nucula tumida*, Phill (*Ibid*; p. 210, l. 5, f. 15).—Concha pequeña y globulosa, concéntricamente estriada; nates muy reducidos; region bucal muy corta; region anal más estrecha y redondeada. Hullero: Valles de Lena, Mieres y Aller.

CONOCARDIUM.

* 286. **C. alæforme**, Stw. (sp).=*C. elongatum*, Bronn.=*Cardium alæfore*, Sow. (Koninck: *Descr. des an. foss. qui se trouvent dans le terr. carb. de Belg.*; p. 85, l. 4, f. 12).—Triangular y transversa, bombeada; con numerosas costillas radiantes aplastadas; las menores en la parte media de la concha, las más gruesas en la region anal, y cruzadas por numerosas estrias de crecimiento muy onduladas. Region bucal truncada y aplastada, con una prolongación alargada en forma de pico, que tiene la misma dirección que el borde cardinal, y es en proporción tanto más largo cuanto más joven es

el individuo. La superficie truncada y casi plana que rodea este pico es cordiforme, y está limitada por un surco, del que parten oblicuamente costillas regulares y paralelas entre sí, que no se muestran más que en la base del mismo. Region anal casi cónica, muy prolongada, y nates muy encorvados y próximos, situados muy inferiormente; borde cardinal recto; charnela con un diente en la valva derecha, colocado debajo del nates y destinado á alojarse en una foseta de la otra valva. El borde de la region bucal tiene señaladas interiormente de 20 á 30 dentelladuras, que se corresponden con las costillas de la superficie aplastada cordiforme; el borde frontal (opuesto á la charnela) es liso; y el anal, en su mitad extrema, tiene pliegues, y parte del más elevado; una lámina interior oblicua, que, segun Koninck, parece reemplazar el diente lateral de la region anal. Hullero: valles de Lena, Mieres y Aller; Vergaño.

* 287. **C. Ouralicum**. Vern. et Keijs. (*Géol. de la Russie d'Europe*; t. 2, p. 501, l. 20, f. 11).—Mac Coy refiere esta especie al *C. rostratum*. Mart. (sp.) y A. D'Orbigny al *C. minax*, Phill (sp.), que á su vez es para el primer autor citado una sinonimia del *C. alæforme*. Sow. (sp.) En tanto se decide su verdadera colocacion, suponemos que la especie rusa está representada en nuestro país por un ejemplar procedente de Muñon de Lena, y caracterizada por su region bucal redondeada, y no cordiforme ni cóncava como la del *C. alæforme*, Sow., siendo reemplazado el pico de esta por una orejeta pequeña en cada valva. La region anal es muy alargada y entreabierta, y está separada del cuerpo de la concha por un surco profundo que produce en el borde una escotadura. En ambas valvas hay costillas radiantes cuneiformes, anchas en su terminacion, estrechas en el limbo y separadas por surcos muy estrechos.

** 288. **C. Cortázari**, nov. sp.—Concha triangular y muy transversa, compuesta, como todas las especies del género, de dos partes, el cuerpo de la concha y la expansion aliforme. Aquel es bombado y deprimido en el lado bucal, de donde sale por la region cardinal, como en el *C. alæforme*, Sow, una prolongacion cilindrica en forma de pico. Nates tan encorvados, que parecen arrollarse uno sobre otro: charnela recta. Un surco profundo separa el cuerpo de la concha de la expansion aliforme, que es triangular, cilindroide, más gruesa en la region cardinal que en la frontal; entreabierta y

adornada con 25 á 30 costillas radiantes filiformes, separadas por surcos ó depresiones cuatro veces más anchas que su grueso. El cuerpo de la concha está cubierto de una epidermis gruesa, en la que se señalan numerosas estrias concéntricas de crecimiento, algo onduladas, debajo de las cuales se descubren por el desgaste en cada valva, unas 15 á 20 costillas radiantes, angulosas, en forma de tejadillo, separadas por estrechos y profundos surcos que dejan en los bordes, y por lo tanto en los moldes, otras tantas dentelladuras bien marcadas. A su vez los surcos ofrecen á la lente finísimas estrias longitudinales y transversales. En algunos ejemplares donde el desgaste ha sido mayor, aparece cada costilla compuesta de tres, dos laterales filiformes y una central algo más gruesa y erizada de espinas. Longitud del cuerpo de la concha = 27^{mm}; longitud del surco que le separa de la expansion aliforme = 24; longitud de la region cardinal, ó sea anchura total de la concha = 46. Hullero. San Felices, (Palencia). Tenemos un placer en dedicar esta especie á nuestro estimado amigo y compañero D. Daniel de Cortázar.

CARDINIA.

** 289. **C. subovalis**, nov. sp.—Concha casi oval, de superficie convexa, deprimida hácia el corselete, que es alargado, profundo y lanceolado, y está limitado por dos quillas salientes, rectilíneas, que desde el nates llegan hasta cerca de la extremidad anal, la cual es redondeada y casi tan ancha como la bucal. Nates pequeños, comprimidos y situados en el tercio inferior; lúnula lanceolada, profunda y limitada por dos quillas agudas algo cóncavas. La superficie se halla cubierta de unas 50 estrias concéntricas, como la *C. ovalis*, Mart. (sp), la cual tiene su region anal más prolongada y estrecha proporcionalmente. Long.=20^{mm}, lat.=15. Hullero. San Felices. Orbó.

AVICULA.

* 290. **A. virgula**, Kon. (sp).=*Myalina virgula*, Kon. (*Descr. des an. foss. de Belg.*; p. 127, l. 6, f. 5).—Alargada oblicuamente, redondeada por la region anterior, sinuosa por la posterior, que se prolonga en ala; nates muy pequeños, apenas encorvados, region

cardinal doble de gruesa (en los moldes) que la opuesta. Hullero. Vergaño.

POSIDONOMYA.

* 291. **P. vetusta**, Sow. (sp). = *Inoceramus vetustus*, Sow. (*Kon: Descr. des an. foss. de Belg.*; p. 141, t. 6, f. 1).—Concha alargada, de vértice puntiagudo y bombeado; redondeada inferiormente; region posterior prolongada en ala pequeña; region anterior escotada, aplastada de adelante para atrás, determinando una especie de lúnula oval bastante grande. La superficie está ondulada por gruesos pliegues ó arrugas transversas, bastante regulares, concéntricos, en número de 12 á 20.—Caliza de Montaña. Levanza.

TEREBRATULA.

292. **T. hastata**, Sow.—(*Davidson: Monograph of british carboniferous brachiopoda*; p. 11, l. 1, f. 1 á 12.—*Palaontografical Society. London, 1857*).—Concha alargada, oval ó ligeramente pentágona, más ó menos truncada en la region frontal, rematando en punta hácia los nates. Valvas casi igualmente convexas, con una depresion central ancha en los adultos; forámen ancho, oval, interesando bastante el deltidium; superficie con algunas líneas concéntricas de crecimiento poco marcadas, y algunas listas rojizas en los ejemplares muy bien conservados.—Caliza de Montaña. Las Caldas de Oviedo; Teberga.

SPIRIFER.

* * 295. **S. striatus**, Martin (sp). = *S. attenuatus*, Sow. = *S. condor*, d'Orb. = *Anomitis striatus*, Martin (*Ibid*; p. 19, l. 2, f. 12 á 21, l. 5, f. 2 á 6).—Muy variable, transversalmente semicircular ó casi rombal, de valvas casi igualmente convexas, de las cuales la mayor (inferior ó dorsal) lleva un bocel de regular elevacion, mientras que el seno de la opuesta es muy variable en su ancho y profundidad. Charnela un poco más corta que la mayor latitud; ángulos cardinales más ó menos redondeados en los adultos; área de moderada anchura, con una fisura triangular parcialmente cubierta por pseudo-

deltidium. Superficie de la concha adornada por un número variable de costillas radiantes que aumentan á distancias variables del nates por la intercalacion de otras, contándose en el márgen de 60 á 90 en cada valva, de las cuales corresponden al seno y al bocel de 15 á 50 segun los individuos: á todas ellas las cruzan finas estrias de crecimiento. En el interior de la valva menor hay una foseta alargada á uno y otro lado del proceso cardinal, y 4 impresiones musculares producidas por el músculo aductor. Los conos espirales de su aparato braquial están formados por 20 á 22 vueltas cada uno. En el interior de la valva mayor hay á cada lado de la base de la fisura un fuerte diente cardinal. Caliza de Montaña y Hullero. Concejos de Caso, Lena, Mieres, Aller y Riosa. La Florida; Vergaño; San Felices.

* * 294. **S. mosquensis**, Fischer (sp). = (*Choristites mosquensis*, Fischer. = *Ch. Sewerbyi*, Fischer.—*Ibid*; p. 22, l. 4, f. 13 y 14).—Semi-oval ó semi-circular, más ó menos alargada en los adultos; charnela generalmente tan larga como la mayor anchura de la concha; área con una fisura triangular, cubierta en parte por un pseudo-deltidium; nates encorvados y próximos entre sí. Valvas á veces muy convexas, adornadas cada una con 55 á 65 costillas radiantes, estrechas, desiguales, de las cuales 12 á 16 ocupan el seno, que es superficial, y el bocel, que es poco elevado. Se señalan además líneas concéntricas de crecimiento, sobre todo en la region marginal. Se distingue de la especie anterior por su forma menos transversa; y por el interior de la valva ventral, cuyos dientes cardinales se prolongan en dos láminas anchas y verticales hasta los $\frac{2}{3}$ de la longitud. Caliza de Montaña de Caso, Puente Lorio, La Muñera, Linariegas, Cordal de Laviana, San Emeterio. Valdebreto; Celada. Hullero de Lena, Mieres, Riosa, Aller y Teberga. San Felices.

* * 295. **S. crassus**, Kon. (*Ibid*; p. 25, l. 6, f. 20 á 22).—Transversalmente oval; valvas casi igualmente convexas; charnela bastante más corta que la mayor anchura, carácter que le diferencia de las dos especies anteriores. Área triangular, redondeada en sus extremos, con estrias verticales muy visibles; nates pequeño, sin ocultar al retorcerse más que una parte pequeña de la abertura, que es ancha. Superficie con 45 á 70 costillas redondeadas, desiguales, bifurcadas é intercaladas unas en otras, de las cuales de 7 á 12 ocu-

pan el seno y el bocel que son poco pronunciados. Caliza de montaña y Hullero. Melendreras; Riosa. Valdebreto; Vergaño.

* 296. **S. convolutus**, Phill (*Ibid*; p. 55, l. 5, f. 2, á 15).—Concha fusiforme, tres á cuatro veces más ancha que larga; charnela recta; área estrecha con una fisura triangular en parte cubierta por un pseudo-deltidium; nates pequeños y encorvados; extremos cardinales muy agudos; valva ventral algo más convexa que la opuesta, con un seno de variable profundidad y anchura, al que corresponde un bocel saliente en la dorsal. En cada una de ellas hay de 30 á 40 costillas radiantes, gruesas las centrales, más delgadas las cardinales, ocupando de tres á cuatro el seno y el bocel.—Caliza de Montaña y Hullero. Melendreras. Vergaño.

* 297. **S. planatus**, Phill ⁽¹⁾ (*Ibid*; p. 26, l. 7, f. 25 á 36).—Concha pequeña, casi circular ú oval-trigona, tan larga como ancha, de charnela corta y área pequeña. Valva dorsal medianamente convexa, indicándose casi siempre en ella un bocel central por medio de dos surcos más profundos que los que separan las costillas radiantes, que son en número de 30 á 50 en cada valva, ocupando cuatro á cinco el bocel. Valva ventral ó superior mucho más convexa que la dorsal, con un seno estrecho que produce una ligera inflexión marginal, y nates prominente y encorvado. Caliza de Montaña. Valdebreto.

* 298. **S. bisulcatus**, Sow.=*S. trigonalis*, Sow., non Mart. (*Ibid*; p. 51, l. 5, f. 4, l. 6; f. 1 á 19, l. 7, f. 4).—Semicircular ó casi romboidal, algo más ancha que larga, de valvas casi igualmente convexas, charnela algo más larga que la mayor anchura, con los extremos cardinales ya redondeados, ya angulares, y área con una abertura triangular cerrada en parte por un pseudo-deltidium, tiene los nates muy encorvados y próximos entre sí. En cada valva hay de 30 á 40 costillas redondeadas, á veces aplastadas, rara vez bifurcadas, intercalándose las secundarias á distancias variables del nates, y ocupando unas 7 el seno, que es de mediana profundidad, y 7 á

(1) La mayor parte de los autores ingleses admiten el nombre de *Spirifer*, y no *Spirifer*; y así, Phillips y Davidson dicen *S. planata*, *S. crassa*, etc.

9 el bocel, donde se agrupan en tres haces separados por surcos algo más hondos.—El *S. trigonalis*, Mart. (non Sow.), con el cual le han confundido varios autores, es algo menor; tiene solo unas 25 costillas radiantes, y su bocel es elevado, angular y prolongado, en vez de ser muy deprimido y redondeado. Caliza de Montaña de Arenas de Cabrales; caliza arcillosa de Melendreras y Vergaño.

* 299. **S. pinguis**, Sow.=*S. rotundatus*, Sow. (*Ibid*; p. 50, l. 10).—Muy variable, oblonga ú oval transversalmente; con frecuencia tan ancha como larga; rara vez más larga que ancha; charnela más corta que la mayor anchura; ángulos cardinales redondeados; valva dorsal (la inferior, ó sea la menor) no tan convexa como la opuesta, con un bocel ancho, liso y deprimido en su centro; valva ventral muy bombeada, de nates muy encorvado, ocultando en parte el área, que es ancha; seno más ó menos profundo, ancho, con dos ó más costillas longitudinales, á veces poco señaladas: en cada valva hay de 16 á 30 costillas redondeadas y deprimidas; en algunos ejemplares bifurcadas y desiguales. Caliza de Montaña. Las Caldas de Oviedo. Vergaño.

300. **S. integrigosta**, Phill (*Ibid*; p. 55, l. 9, f. 15 á 19).—Oval transversal ó longitudinalmente, casi circular cuando joven; con 20 á 24 costillas redondeadas en cada valva, de las cuales tres ocupan el bocel; charnela más corta que la mayor anchura; valva ventral más convexa que la dorsal. Se distingue del *S. ovalis*, Phill, porque este tiene su bocel sin costillas. Caliza de Montaña: Peña de Gobezañes y Peña Deboyo, Caso; Puente Lorio, Laviana. Hullero: Riosa y Teberga.

** 301. **S. glaber**, Martin (sp.)=*S. obtusus*, Sow.=*S. oblatius*, Sow.=*S. laevigatus*, Buch. (*Ibid*; p. 59, l. 11, f. 1 á 9, l. 12, f. 1 á 5, 11 y 12).—Muy variable; oval transversalmente, casi siempre más ancha que larga, lisa en general, rara vez con pliegues redondeados hácia el margen poco marcados (var. *S. linguifera*, Phill). Charnela mucho más corta que la mayor anchura; nates encorvados y próximos entre sí, muy torcido el de la valva ventral. El seno es muy variable: en la mayor parte de los ejemplares es ancho, aplanado y mal definido; en otros es muy hondo y como surcado en su centro: su forma influye necesariamente sobre la del bocel, que

es más ó ménos elevado, y á veces deprimido en el medio. Muy abundante en la caliza de Montaña de todos los países, tambien se ha encontrado en el devoniano de Inglaterra, Bélgica, Alemania, etc. Valdebreto; Vergaño; Celada.

** 302. **S. lineatus**, Martin (sp.)=*Terebratula lineata*, Sow. =*T. imbricata*, Sow. (*Ibid*; p. 62, l. 15, f. 1 á 15).—Más globulosa que la anterior, tiene tambien la charnela mucho más corta que la mayor anchura, y sus ángulos cardinales redondeados; pero el seno y el bocel apenas se indican respectivamente por una ligera depression ó relieve, siendo uniformemente convexas una y otra valva. Toda la superficie está marcada con numerosas estrias concéntricas, lamelares, finamente festoneadas en los bordes de los ejemplares, muy bien conservados: estrias radiantes muy finas, raras veces visibles á la simple vista, las cruzan en ángulo recto. Area pequeña. Caliza de Montaña: Las Caldas de Oviedo. Hullero: Mieres, Riosa, Lena. Vergaño; Valdebreto.

303. **S. Lamarckii**, Fischer (sp.)=*Choristites Lamarckii*, Fischer (*Murch., Vern. et Keys: Géol. de la Russie d'Europe et des mont. de l'Oural*; p. 152, l. 6, f. 8).—Valvas muy bombeadas, sobre todo la superior ó ventral, que tiene el nates encorvado. La superficie está finamente estriada y lleva además dos pliegues muy salientes y agudos en el bocel, y otros tres con iguales condiciones á cada lado, empezando todos á $\frac{1}{3}$ de la longitud, y produciendo festones muy dentellados en los bordes. Hullero. Lena y Mieres.

304. **S. incrassatus**, Eichw. (sp.)—(*Ibid*; p. 166, l. 6, f. 5).—Especie parecida al *S. bisulcatus*, Sow., del que se distingue por sus pliegues redondeados, separados por surcos más estrechos y profundos; en el bocel hay tres algo más anchos que los laterales, que son en número de 24 en cada valva. Caliza de Montaña y Hullero de Laviana, Lena y Mieres.

SPIRIFERINA.

305. **S. cristata**, Schlot. (sp.); var. *Spirifer octoplicatus*, Sow. (*Davidson: A. monograph of the british carboniferous brachiopoda*; p. 38,

l. 7, f. 37 á 47).—Concha pequeña, transversa, de charnela tan larga como su mayor anchura, y de valvas igualmente convexas, cada una de las cuales lleva de 8 á 12 costillas angulares y salientes, cruzadas por láminas de crecimiento escamosas, que erizan de asperezas la superficie, acribillada además de numerosas perforaciones. Los ángulos cardinales son agudos ó ligeramente redondeados; el área, cóncava y de variable anchura, tiene su forámen cubierto en parte por un pseudo-deltidium; el nates es pequeño y retorcido; el bocel, constituido por un pliegue central más ancho que los laterales, se ofrece á veces trilobado en la region frontal; y el seno, profundo y agudo, presenta en alguna que otra ocasion una costilla rudimentaria hácia el márgen. Caliza de Montaña. Peña de Gobezañes y Peña Deboyo, Caso.

SPIRIGERA.

306. **S. planosulcata**, Phill (sp.)=*Spirifera planosulcata*, Phill. =*Terebratula de Royssyi*, Vern. =*T. planosulcata*, Kon. =*Atrypa planosulcata*, Sow. =*A. oblonga*, Sow. =*Athyris planosulcata*, Dav. (*Ibid*; p. 80, l. 16, f. 2 á 15).—Confusamente pentaedra ú orbicular, con numerosas expansiones laminosas concéntricas solo satisfactoriamente conservadas en los buenos ejemplares, tiene las dos valvas igualmente convexas, á veces con una ligera depression en la region frontal. Nates de la valva ventral pequeño, algo encorvado y con un diminuto forámen que toca al nates de la otra valva. Lena y Mieres.

RHYNCHONELLA.

** 307. **R. acuminata**, Martin (sp.)=*Terebratula acuminata*, Sow. (*Davidson: Ibid*; p. 93, l. 20 y 21).—Sumamente variable, más ó ménos trigona, en forma de corazon ó confusamente pentágona, unas veces lisa, otras plegada, con un seno muy levantado y agudo en unos ejemplares, ó redondeado y mucho más corto en otros, tiene la valva dorsal (la inferior) convexa, con frecuencia muy bombeada y muy elevada en su region frontal, deprimiéndose rápidamente sus porciones laterales, y la ventral con nates pequeño y encorvado, bajo cuya punta se vé un diminuto forámen rodeado de un deltidium. Seno cóncavo-redondeado ó angular, muy ancho y de

variable profundidad. En medio de las diferentes variedades que hacen muy difícil la descripción de esta especie y muy íntima su relación con otras, se distingue de la más afine, la *R. cordiformis*, Sow., por sus pliegues más redondeados, y el menor espesor de su loba ó parte media. Caliza de Montaña y Hullero. Valdebreto; Peña, Castillo; Vergaño.

** 508. *R. pugnus*, Martin (sp.)=*Terebratula pugnus*, Sow. (*Ibid*; p. 97, l. 22).—Tan variable como la anterior, es de forma algo más oval; más ancha que larga, adornada en cada valva con 9 á 14 costillas, de las cuales de 3 á 6 ocupan el bocel y el seno. Valva dorsal bombeada, convexa por igual hácia el limbo y más elevada hácia la region frontal, con un bocel ancho. Valva ventral (la superior ó perforada) ménos convexa, con un seno medianamente profundo que se extiende hácia la region frontal desde cerca del nates, el cual es muy retorcido y tiene un forámen muy pequeño, raras veces visible en los adultos. Algunos autores han reunido esta especie á la anterior, de la que se distingue por sus pliegues laterales, que muy rara vez se indican en la *R. acuminata*, mientras que en la *R. pugnus* son constantes y hacen muy dentelladas ó sinuosas sus comisuras laterales y frontal. Hullero de Mieres, Lena y Aller.

** 509. *R. pleurodon*, Phill (sp.)=*Terebratula pleurodon*, Phill (*Ibid*; p. 101, l. 23).—De menor tamaño que las anteriores, se distingue de ellas por sus pliegues angulosos que cubren toda la concha, también muy variable y raras veces más larga que ancha. Valvas más ó ménos convexas, á veces muy bombeadas; nates puntiagudo, algo encorvado, con un forámen circular pequeño; bocel ancho, casi cuadrado, muy levantado en la region frontal. En el seno de la valva ventral, que es medianamente profundo, hay por regla general cuatro pliegues casi rectos; pero ese número puede variar entre 2 y 8, así como entre 5 y 9 los correspondientes al bocel de la valva opuesta, si bien lo más frecuente es que estos sean 5 bastante torcidos, y otros 5 á 9 á cada lado. Hullero. Levanza; Orbó.

510. *R. flexistria*, Phill (sp.)=*Terebratula flexistria*, Phill. = *T. tumida*, Phill. (*Ibid*; p. 105, l. 24, f. 1 á 8).—Oval y bombeada, sobre todo hácia el nates, que es muy pequeño y retorcido; tiene la valva dorsal más convexa que la ventral, y la superficie de las dos

con 15 á 40 costillas, siendo respectivamente las del seno y el bocel más gruesas que las laterales, cuyas últimas se hacen numerosas por la intercalación ó bifurcación á distancias variables del umbo de otras intermedias; carácter que sirve para diferenciar esta especie de la anterior, con la que viene asociada.

* 511. *R. angulata*, Lineo (sp.)=*Terebratula excavata*, Phill. (*Ibid*; p. 107, l. 19, f. 11 á 16).—Fácilmente distinguible por su region cardinal puntiaguda y excavada á los lados del nates hasta cerca de la mitad de la concha, que tiene por lo tanto un aspecto cuneiforme: la mayor anchura se halla en la region frontal, y á corta distancia del umbo radian de seis á nueve pliegues angulares y anchos, de los cuales dos á cuatro ocupan el bocel, y uno á tres el seno.—Valdebreto.

CAMAROPHORIA.

** 512. *C. crumena*, Martin (sp.)=*Terebratula Schlotheimi*, Buch. (*Ibid*; p. 113, l. 25, f. 5 á 9).—Tan ancha como larga, confusamente romboide ó deltoide; muy ensanchada hácia el márgen, adelgazada hácia el nates, que es saliente y tiene un diminuto forámen. Valva ventral, con un seno deprimido de variable anchura; valva dorsal más convexa, de perfil arqueado, con expansiones laterales y un bocel saliente. Del centro de la concha parten de 13 á 24 costillas radiantes en cada valva, de las cuales de tres á seis ocupan el bocel y de dos á cinco el seno.—Caliza de Montaña y Hullero. Celada; Vergaño; Barruelo; Valdebreto.

STREPTORHYNCHUS.

185 bis. *S. crenistria*, Phill.—Vergaño; Valdebreto; Valles de Lena y Mieres.

ORTHIS.

188 bis. *O. resupinata*, Mart.—Caliza de Montaña de las Peñas de Gobezañes y Deboyo, Caso; Puente Lorío, Laviana; Las Caldas de Oviedo; Teberga.

* 189 bis. **O Michelini**, Eveillé (sp).—Pizarrilla hullera al S. O. del Infiesto; Caliza de Montaña de las Caldas de Oviedo.

190 bis. **O striatula**, Schlot.—Asociada á las anteriores.

315. **O eximia**, Eichw. (sp).=*Productus eximius*, Eichw. (M., Vern. et Keys. Géol de la Russie d'Europe; v. 2, p. 192, l. 11, f. 2).—Mucho más ancha en el medio que en el borde cardinal, con finas estrias radiantes, y 10 á 12 pliegues longitudinales, anchos y redondeados; tiene una larga apofisis que se destaca del vértice de la valva dorsal; y la ventral un área muy alta. Hullero. Lena y Mieres.

PRODUCTUS.

** 314. **P. striatus**, Fischer. (sp).=*Mytilus striatus*, Fischer. (Davidson: A. Monograph of british carb. brach.; p. 159, l. 54, f. 4 á 5).—Concha delgada, de forma variable; generalmente alargada, triangular, redondeada en la region frontal, y aguda en la cardinal; á veces ancha y semicircular transversalmente; charnela más corta que la mayor anchura de la concha. Valva ventral regularmente convexa, sin seno; orejetas pequeñas, deprimidas con numerosas espinitas. Valva dorsal cóncava, acomodada á la otra. Ambas con numerosas estrias radiantes, onduladas, filiformes, interpolándose otras más finas á variables distancias del nates. Pocas espinas é irregularmente esparcidas por la superficie. Long.=78^{mm}, lat.=40. Hullero. Vergaño; Vidrieros.

** 315. **P. giganteus**, Martin (sp).=*Anomytes giganteus*, Mart. (Ibid; p. 141, l. 37 á 40).—Como indica su nombre, suele alcanzar esta especie grandes dimensiones. Aunque muy variable, siempre es más ancha que larga, y su charnela recta se prolonga en orejetas más ó ménos dilatadas y arrolladas. Valva ventral, más ó ménos bombeada, bastante gruesa hácia el medio y de nates retorcido. Valva dorsal delgada y cóncava. Una y otra con estrias longitudinales flexuosas, bifurcadas, desapareciendo algunas de pronto para reaparecer algunos milímetros más hácia el borde, donde se cuentan de 5 á 7 en el espacio de 2^{mm}; á veces son contiguas, pero en gene-

ral están separadas por surcos, flexuosos tambien, de variable anchura y dispuestos casi siempre con mucha irregularidad. Arroyo del Algibe, Villanueva del Rey; arroyo del Valle, Espiel.

** 316. **P. Cora**, D'Orb.=*P. comoides*, Kon. (Ibid; p. 148, l. 56, f. 4 y 42, f. 9).—Concha delgada, oval longitudinalmente, más larga que ancha, con numerosas estrias longitudinales, redondeadas, rectas ó ligeramente flexuosas, separadas por surcos algo más estrechos, entre las cuales se intercalan otras más delgadas. Charnela próximamente tan larga como la anchura de la concha. La valva ventral es muy bombeada y convexa, un poco deprimida hácia el centro, y la dorsal cóncava, con numerosos pliegues concéntricos, irregulares, ondulados y á veces interrumpidos. Ancho y encorvado es el nates; pequeñas las orejetas, y estas van cruzadas por 4 á 5 arrugas onduladas, que se prolongan hasta alguna distancia por las partes laterales de las valvas. Alguna que otra espina se nota reparada por estas, pero su número es mayor en las orejetas. Caliza de Montaña: Arenas de Cabrales; Las Caldas de Oviedo; Valdebreto. Hullero de los valles de Lena, Mieres, Aller y Teberga. San Felices.

** 317. **P. semireticulatus**, Mart. (sp).=*P. Martini*, Sow.=*Anomytes semireticulatus*, Mart. (Ibid; p. 149, l. 45).—Muy variable, oval transversalmente, casi cilíndrica ó alargada, con charnela tan larga ó algo más corta que el ancho de la concha; tiene su valva ventral bombeada, más ó ménos arqueada, con una ligera depresion longitudinal, y las orejetas medianamente desarrolladas; el nates es ancho, encorvado, con arrugas de crecimiento irregulares, concéntricas y onduladas, que se extienden hasta las orejetas, donde son más anchas y profundas, mientras que en el resto de la superficie predominan estrias longitudinales redondeadas que, señalándose ya desde el mismo nates, van aumentando en número hácia el márgen, donde se cuentan 4 á 5 por cada 2^{mm}. Las espinas varian en número y longitud en los diferentes ejemplares, pero siempre abundan más en las orejetas. El *P. Martini*, Sow., debe considerarse como una variedad cuya valva ventral es geniculada, á veces prolongada anteriormente de un modo muy irregular. Caliza de Montaña y grupo Hullero. Valles de Lena, Aller, Mieres, Riosa y Langreo; Caldas de Oviedo; Rivadesella; Ortiguero de Cabrales. Valdebreto; Orbó; Santullan; Celada. Belmez y Espiel.

* 318. **P. costatus**, Sow. = *P. sulcatus*, Sow. (*Ibid*; p. 152, l. 52, f. 2 á 9).—Más ancha que larga, con una charnela que ocupa casi todo el ancho; tiene su valva ventral muy bombeada y casi geniculada, con una depresion ó seno central que la divide más ó ménos profundamente en dos lobs. Las orejetas, á veces muy desarrolladas, siempre bien destacadas del resto de la concha, con una arruga ó pliegue saliente oblicuo á la charnela, llevan cuatro ó seis espinas tubulosas, largas y gruesas. Otras más delgadas se ven esparcidas irregularmente por el resto de la superficie, que está cubierta de costillas longitudinales redondeadas, desiguales, tres ó cuatro veces más anchas que los surcos que las separan, las cuales se bifurcan y dejan espacio á otras más pequeñas que entre las mismas se interpolan. La valva dorsal, que como es lo general, se amolda á la curvatura de la ventral, es á veces geniculada, y presenta una ligera elevacion que se corresponde con el seno de su opuesta. Por la parte interna, las impresiones hepáticas de esas dos valvas son bastante diferentes: ramificada y dividida por una lámina central la de la dorsal, y muy pequeña y poco ramificada la de la otra. Vergaño.

* 319. **P. longispinus**, Sow. = *P. Flemingii*, Sow. = *P. spinosus*, Sow. = *P. lobatus*, Sow. (*Ibid*; p. 154, l. 55, f. 5 á 17).—De forma muy variable, pequeña, ligeramente transversa, rara vez más larga que ancha, es la charnela más larga ó un poco más corta que la mayor anchura. Valva ventral globulosa, más ó ménos dividida en dos lobs por un seno que empieza cerca del nates; este es muy encorvado. Orejetas pequeñas, con dos á tres tubos gruesos y oblicuos en el borde cardinal. Valva dorsal uniformemente cóncava, con un bocel central poco marcado. La superficie de las dos valvas lleva numerosas costillas longitudinales, delgadas y redondeadas, á las que se agregan otras por bifurcacion é intercalacion. Las espinas tubulares son pocas, pero en cambio largas, sobre todo, dos situadas hácia el medio de la valva ventral, á derecha é izquierda de su surco central. Su region visceral se ofrece cruzada por numerosas estrias concéntricas, pequeñas y onduladas, que principalmente se señalan hácia las orejetas. La valva dorsal se articula por medio de un diente muy corto y bifurcado, sostenido por una pequeña callosidad aplastada, debajo de la cual se extienden las apófisis hepáticas, que son anchas, cortas y poco ramificadas, mientras que una lámina

aguda y longitudinal se dirige hasta el medio de la valva, separando á uno y otro lado otras callosidades reniformes. Márcase también á las inmediaciones de los bordes una ligera prominencia paralela á los mismos, y el resto de la superficie interna es granulada. Caliza de Montaña y Hullero. Pola de Lena; Mieres; Aller; Melendreras y Covalierda, al S. de Onís; Arenas de Cabrales; Peña de Gobezañes y Peña Deboyo; Muñera y Linariegas, Laviana.

** 320. **P. sinuatus**, Kon. = *Leptaena sinuata*, Kon. (*Ibid*; p. 157, l. 53, f. 8 á 11).—De más longitud que latitud, con su charnela tan larga como la mayor anchura, y los ángulos cardinales redondeados, es su valva ventral geniculada, profundamente dividida en dos lobs muy convexas por un profundo seno, que parte á corta distancia del nates, el cual es pequeño. Orejetas anchas; área cardinal estrecha, dividida por una fisura pequeña, cubierta por un pseudo-deltidium. La valva dorsal lleva una elevacion central, que corresponde al centro de la otra, y en las dos hay estrias longitudinales, pequeñas, redondeadas, á veces bifurcadas, cruzadas por otras numerosas de crecimiento; muy señaladas, sobre todo, hácia el medio, y muy poco hácia el márgen. Unas catorce espinas tubulares largas y delgadas están dispuestas en dos filas en el borde cardinal. Valdebreto, Celada, Vergaño.

* 321. **P. carbonarius**, Kon. (*Ibid*; p. 160, l. 54, f. 6).—Tan ancha como larga ó ligeramente transversa; valva ventral muy bombeada, redondeada por igual y sin seno; expansiones auriculares muy pequeñas; charnela casi tan larga como la mayor anchura de la concha; superficie adornada con estrias radiantes filiformes, por entre las cuales salen á cortos intervalos numerosas espinas delgadas; nates pequeño, muy encorvado y con ligeras líneas de crecimiento concéntricas.—Valdebreto.

** 322. **P. undatus**, DeFr. (*Ibid*; p. 161, l. 54, f. 7 á 13).—A veces casi orbicular ó ligeramente transversa; charnela algo más corta que la mayor anchura; valva ventral sin seno, muy convexa, bombeada con regularidad; nates pequeño y redondeado; superficie con numerosas arrugas concéntricas, onduladas, interrumpidas, más anchas y salientes en los adultos. Las valvas están además adornadas de numerosas costillas redondeadas, filiformes y separa-

das por surcos estrechos, próximamente en número de tres en la extensión de una línea. Caliza de Montaña. Las Caldas de Oviedo. Vergaño; Santullán; Valdebreto.

* 523. **P. proboscideus**, Vern. (*Ibid*; p. 165, l. 33, f. 1 á 4).—Concha más bien pequeña que de regular tamaño, muy variable de forma por la singular prolongación de su valva ventral. Se compone esta de dos partes: la primera, en relación con la valva dorsal, es circular, moderadamente convexa, casi tan ancha como larga, de nates y orejetas muy pequeños, y consta la segunda parte de una prolongación marginal en forma de tubo cilíndrico más ó menos largo y retorcido. La valva dorsal es pequeña, cóncava, algo transversa, y la charnela más corta que la mayor anchura de la concha, á la cual adornan estrias muy finas cruzadas por otras de crecimiento, y numerosas espinas largas y delgadas, proyectadas hácia afuera desde las expansiones laterales de la valva ventral. Caliza de Montaña. Valdebreto.

* 524. **P. ermineus**, Kon. (*Ibid*; p. 164, l. 33, f. 5).—Difiere de la anterior por carecer de la prolongación tubiforme de la valva ventral, y por acomodarse á la curvatura de esta la dorsal. Su charnela es mucho más corta que la mayor anchura. Asociada á la anterior.

* 525. **P. aculeatus**, Mart. (*Ibid*; p. 166, l. 33, f. 16 á 20).—Pequeña, oval ó semicircular; charnela corta, valva ventral bombada, de nates muy encorvado; superficie con numerosos tubérculos dispuestos irregularmente y saliendo de ellos espinas encorvadas. Asociada á la anterior.

* 526. **P. pustulosus**, Phill. (*Ibid*; p. 168, l. 44, f. 1 á 6, l. 42, f. 1 á 4).—Delgada, más ancha que larga; charnela más corta que la mayor anchura; valva ventral con un seno más ó menos profundo; nates medianamente encorvados; orejetas anchas, casi rectangulares. Superficie con numerosas líneas de crecimiento onduladas é interrumpidas, entre las cuales se destacan en filas irregulares numerosos tubérculos alargados, que llevan espinas delgadas. La disposición de estos y de las líneas concéntricas varían mucho de unos ejemplares á otros. Valva dorsal ligeramente cóncava, con un bocel poco saliente. Asociada á las anteriores.

* 527. **P. scabriculus**, Mart. (sp.) (*Ibid*; p. 169, l. 42, f. 5 á 8).—Difiere de la anterior por tener sus tubérculos dispuestos con más regularidad y en filas radiantes que toman la apariencia de costillas, y por tener el *septum* medio del interior de su valva dorsal dividido en dos ramas, mientras que en el *P. pustulosus* es simple. Caliza de Montaña. Peña de Gobezañes y Peña Deboyo, Caso. San Felices.

* 528. **P. fimbriatus**, Sow. (*Ibid*; p. 171, l. 33, f. 12 á 15).—Oval longitudinalmente; charnela algo más corta que la anchura mayor; valva ventral uniformemente convexa y muy arqueada; nates muy encorvado; orejetas pequeñas; valva dorsal moderadamente cóncava ó deprimida; superficie con numerosas líneas concéntricas formando pliegues aplastados, en cada uno de los cuales hay una fila de tubérculos alargados, de los que salen espinas cilíndricas largas. Caliza de Montaña. Valdebreto; Celada.

** 529. **P. punctatus**, Mart. (sp.) (*Ibid*; p. 172, l. 44, f. 9 á 16).—Concha delgada, por regla general de mayor tamaño que la anterior, de la que se distingue por tener un seno, aunque poco profundo. Los pliegues concéntricos de su superficie forman fajas aplastadas y escalonadas por otras lisas más estrechas, detrás de las que hay una fila de tubérculos alargados ó espinas delgadas. Debajo de aquella el espacio restante en cada zona está lleno de espinas pequeñas, muy apretadas, irregularmente esparcidas, apiñadas unas sobre otras. En casi todos los ejemplares han dejado en su lugar las cicatrices ó puntos hundidos dispuestos en filas irregulares. Valva dorsal poco cóncava, con una ligera elevación central. Caliza de Montaña y Hullero. Lena; Mieres; Aller; Riosa; Teberga. Valdebreto; Vergaño; Orbó.

CHONETES.

* 530. **Ch. Hardrensis**, Phill. (*Ibid*; p. 186, l. 47, f. 12 á 25).—Muy parecido al *Ch. sarcinulata*, Schl., con el cual tal vez llegue á refundirse; es una concha semicircular más ancha que larga, con numerosas estrias radiantes filiformes, con frecuencia bifurcadas, aumentando en número hasta contar más de ciento en el már-

gen, por interposicion de otras, á distancias variables del umbo. Charnela recta, poco más ó ménos tan larga como la mayor anchura; valva ventral poco convexa, medianamente hundida hácia el medio y algo deprimida hácia los extremos cardinales, con una área dividida en su centro por una fisura pequeña cubierta en parte por un pseudo-deltidium; valva dorsal cóncava, un poco elevada en el medio y con área más estrecha que la de la ventral. En los adultos hay de 10 á 18 espinas cardinales, y en algunos ejemplares, algunas otras mucho más pequeñas á distancias irregulares del margen.—Caliza de Montaña de Valdebreto y Muda.

FENESTELLA.

** 331. **F. retiformis**, Schlot. (sp.)=*Keratophytes retiformis*, Schl. = *Gorgonia infundibuliformis*, Gold. = *G. retiformis*, Kon. (*Descr. des an. foss. qui se trouvent dans le terr. carb. de Belgique*; p. 4, l. A, f. 2 y 3).—Briozooario compuesto de una red muy delgada en forma de embudo ó de abanico, de mallas muy pequeñas, formadas por una cantidad considerable de ramillas ó séries, que aumentan por las numerosas bifurcaciones que se intercalan. Los ejes llevan estrias, ya simples y longitudinales, ya entrelazadas por otras transversales y más finas; la capa cortical parece delgada, y muestra pequeños tubérculos colocados en los bordes de las mallas; estas últimas se hallan dispuestas en tresbolillo, y cada espacio intermedio viene á ocupar medio milímetro de superficie próximamente, siendo á primera vista de seccion cuadrada, pero oval cuando se la examina á la lente. Hullero de Asturias, donde viene asociada con otras especies de briozooarios.

ACTINOCRINUS.

332. **A. triacontadactylus**, Mill. Con frecuencia se hallan en la Caliza de Montaña fragmentos de tallos de crinoides, pero en su mayor parte difíciles de determinar. Así no es extraño que de todas las especies del orden de los crinoides no veamos citada más que la presente, por los diversos autores que mencionan fósiles carboníferos de nuestro país. Lena, Aller, Mieres.

Además de esta especie, sospechamos la existencia de los *Pote-*

riocrinus crassus, Mill., y *Actinocrinus levis*, Mill., representados únicamente por algunos fragmentos, sin que hayamos tenido hasta la fecha un sólo cáliz á nuestra vista.

CHÆTETES.

* 333. **Ch. radians**, Fischer. (*M. Edw. et Haime: Monogr. des pol. fos. des terr. paléoz*; p. 265, l. 20, f. 4).—Polipero en masa elevada, piriforme, de superficie muy convexa; murallas imperforadas y bien desarrolladas; cálices desiguales en anchura, de $\frac{2}{3}$ de milímetro próximamente, ya alargados en un sentido, ya más triangulares, tetragonos ó exágonos; poliperitos muy largos, radiantes desde la base del vértice; pisos horizontales distantes entre sí $\frac{2}{5}$ de milímetro. Asturias.

AMPLEXUS.

334. **A. coralloides**, Sow. (*Milne Edwards et J. Haime: Monographie des polypiers fos. des terr. paléoz*; p. 342).—Solo se hallan fragmentos desde 6 á 50^{mm} de grueso, pero bastante grandes para demostrar que este polipero era muy largo. Era cilindrico, irregularmente contorneado, con nudos de crecimiento poco marcados y con una epiteca que las más de las veces ha desaparecido, permitiendo ver las líneas verticales equidistantes, correspondientes al borde externo de los tabiques. Estos son iguales, delgados, marginales y en número de 28 á 58. Los pisos están muy desarrollados, y muy próximos entre sí; lisos en casi toda su extension. Junto al borde se observa una ligera depresion correspondiente á la foseta septal, que es muy pronunciada en el último piso. Caliza de Montaña. Peña de Gobezañes y Peña Deboyo, Caso.

FUSULINA.

335. **F. cylindrica**, Fischer. (*Murch., de Vern. et de Keys: Géol. de la Russie d'Europe et des mont. de l'Oural*; t. 2, p. 16, l. 1, f. 1).—Foraminifero grueso, casi liso, oblongo, adelgazado en sus extremos, hinchado en el centro, haciéndose con la edad cada vez

más fusiforme. Cámaras numerosas apretadas, con frecuencia flexuosas ú onduladas, convexas, separadas por depresiones bastante marcadas; tabiques plegados en festones en su terminación, formando compartimentos redondeados muy singulares; abertura lineal aplicada contra la vuelta de espira en la parte central de las cámaras, y ocupando la mitad de la altura de los tabiques internos. Long.=7^{mm} lat.=3. Valles de Mieres y Lena.

XILOMIDES ⁽¹⁾.

336. **X. eradiatus** (?), Areitio. (*Anales de la Soc. Española de Hist. Nat.*; t. 3, p. 236).—Al fraccionar un ejemplar de *Lepidodendron aculeatum*, procedente de la cuenca de Espiel y Belmez, el señor Areitio pudo observar en el interior de la pizarra un hongo circular, craso, umbilicado, de 2 á 2 1/2^{mm} de diámetro, constituyendo agrupaciones de las que cada individuo se podía destacar íntegro fácilmente, y en el que, examinado al microscopio, no se notan indicios de radiación. La descripción, agrega el Sr. Areitio, que del estado j6ven del *X. asteriformis*, Fr. Br., da Mr. Schimper, conviene perfectamente á este pequeño hongo; y, sin embargo, se puede sospechar sea una especie nueva el *X. eradiatus*, Areitio, en razón al yacimiento en que se presenta, pues la especie de Veitlahm (Franconia) es triásica.

EQUISETIDES.

337. **E. giganteus**, Lind. et Hutt. (sp).=*Hippurites giganteus*, Lind. et Hutt. (*Fossil Flora of Great Britain*; v. 2, p. 87, l. 114).—Entrenudos de 6 á 7^{cm} de longitud, con un gran número de dentelladuras puntiagudas de unos 15^{mm} de largo, separadas entre sí por espacios de 2 á 3^{mm} y con señales de una costilla central. La superficie del tallo parece en general lisa, pero en varios puntos presenta algunas líneas de crecimiento transversales.—Puerto de Leitariegos.

(1) Para el estudio de los vegetales fósiles no podemos menos de recomendar á nuestros lectores el *Traité de Paléontologie végétale* de M. Schimper, recientemente publicado.

* 338. **E. rugosus**, Schimper. = *Equisetites infundibuliformis*, Bronn. (*Geinitz: Die Versteinerungen der Stein-Kohlenformation in Sachsen*; l. 10, f. 4 á 8 y l. 18, f. 1).—Especie de menor talla que la anterior, no midiendo su diámetro más de 3 á 4^{cm}. La superficie lleva estrias longitudinales desiguales en anchura y profundidad, lo que la da una apariencia rugosa: los nudos distan entre sí de 1 á 3^{cm}, y los entrenudos son con frecuencia cóncavos, alguna que otra vez convexos, y con suma rareza perfectamente cilindricos.—San Adrian de Juarros.

CALAMITES.

** 339. **C. Suckowi**, Brong. = *C. communis*, Etting. = *C. ramosus*, Artis. = *C. undulatus*, Stern. (*Brongniart: Histoire des végétaux fossiles*; p. 124, l. 15, f. 1 á 6; l. 16, f. 2 á 4).—Especie bastante variable, más ó menos comprimida; nudos más ó menos distantes entre sí, los inferiores espaciados de 3 á 6^{cm}, los superiores de 6 á 20; cicatrices de las hojas ovales, más ó menos alargadas; costillas semicilíndricas, de 2^{mm} de anchura próximamente. El *C. undulatus*, Stern., se fundó en ejemplares de esta especie, cuyas costillas se han hecho ondulosas á consecuencia de una presión vertical. Valles de Langreo, Bimenes, Laviana, Turon, Mieres, Riosa, el Roton, puente de San Andrés; Cangas de Tineo (Asturias). Matallana (Leon). Barruelo (Palencia). San Adrian de Juarros (Burgos). San Juan de las Abadesas (Gerona). Puertollano (Ciudad-Real). Villanueva del Rio (Sevilla).

** 340. **C. Cistii**, Brong. (*Ibid*; p. 129, l. 20).—Difiere de la anterior por sus costillas más salientes, en forma de quilla redondeada, de 1^{mm} ó poco más de anchura, separadas por surcos más anchos, menos agudos; nudos espaciados de 4 á 8^{cm}. En la base de las costillas se ven á veces tubérculos ó cicatrices de las hojas, y en algunos ejemplares existen á uno y otro lado del nudo. Valles de Langreo, Mieres, Riosa y Aller. Sabero, Barruelo; Orbó, San Adrian de Juarros. San Juan de las Abadesas; Belmez y Espiel. Puertollano:

** 341. **C. dubius**, Artis. (*Ibid*; p. 130, l. 18, f. 1 á 3).—Difiere de las demás especies del género por la forma de los surcos

que separan las costillas, formadas de dos estrias profundas, entre las que existe una superficie plana. Mierés; Langreo; Arnao; Ferroñes. Sabero; Guardo; Orbó. San Adrian de Juarros. San Juan de las Abadesas.

** 342. *C. approximatus*, Schlot. (*Ibid*; p. 133, l. 15, f. 7 y 8, l. 24. = *Schimper: Paléont. Végét*; v. 1, p. 314, l. 18, f. 2, l. 19, f. 1).—Notable por la cortedad de sus entrenudos inferiores, que sólo tienen $1\frac{1}{2}$ a 2mm ; en la parte superior aquellos se alargan á veces bruscamente. Cicatrices de insercion, grandes y circulares, convergiendo hácia ellas las costillas que les son inmediatas. La corteza (convertida en carbon) es tanto más gruesa, cuanto más cortos son los entrenudos. Costillas de 2mm de anchura. Concejos de Langreo, Mierés, Quirós, etc. Puerto de Leitariegos. Barruelo. San Adrian de Juarros. San Juan de las Abadesas. Espiel y Belmez.

** 343. *C. cannæformis*, Schlot. = *C. decoratus*, Brong. = *C. nodosus*, Schlot. (*Schimper; Pal. Veg.*; v. 1, p. 316, l. 20, f. 1 y 3).—Difiere del *C. Suckovii*, Brong, por sus costillas más convexas y más anchas, pues son de 4 á 5mm de anchura y están separadas por surcos más anchos y ménos profundos. La base del tallo ó tronco es conoide, y en esta parte los entrenudos distan entre sí de 1 á 2cm . Hácia arriba se van separando cada vez más hasta hallarse espaciados en la parte superior de 10 á 15cm . Las cicatrices de las hojas són cóncavas, y están producidas por la caída de los *tubérculos*, que no son otra cosa que los moldes de los haces vasculares, truncados, á consecuencia de la caída de las hojas. Arnao; Pajares. Sabero; Canteras de Villablin; entre Arlanza y Noce-da. La Florida; Barruelo.

344. *C. tenuifolius*, Etting. (*Ibid*; p. 320).—Tallo deprimido, de 5 á 6cm de anchura; costillas planas de 1 á 2mm de latitud; cicatrices de las hojas muy pequeñas ó nulas. Ettingshausen reune con este tronco los *Calamocladus*, *longifolius* y *C. tenuifolius*, Brong. (sp).—Puertollano.

CALAMOCLADUS.⁽¹⁾

** 345. *C. longifolius*, Bron. (sp). = *Asterophyllites longifolia*, Brong. = *A. tenuifolia*, Brong. = *Calamites tenuifolius*, Etting. (*Geinitz: Steink. v. Sachsen*; p. 9, l. 18, f. 2 y 3).—Nudos distantes entre sí de 1 á 3cm , siendo los entrenudos de la var. *tenuifolius*, siempre muy cortos y con frecuencia más anchos que largos. Las hojas de los ramos principales, tienen hasta 5cm de longitud; son muy estrechas, casi filiformes y de nervio central apenas sensible. Mierés; Ferroñes; al N. de Sorriba, entre Cangas y Tineo. Sabero. Surroca.

* 346. *C. equisetiformis*, Schlot. (sp). = *Asterophyllites equisetiformis*, Brong. = *Calamites equisetiformis*, Etting. (*Schimper: Paléont. vég.*; v. 1, p. 324, l. 22, f. 1 á 3).—Entrenudos de 1 á 4cm de longitud, estrechados hácia los nudos; de cada uno de estos, se levantan, ligeramente arqueadas, hojas casi filiformes, casi iguales, lanceoladas, de 3 á 4cm de longitud. Varios autores consideran esta especie como ramas del *Calamites Cistii*, Brong. Orbó y Sabero. Barruelo? San Juan de las Abadesas.

* 347. *C. grandis*, Sternb. (sp). = *Asterophyllites dubia*, Brong. = *A. delicatula*, Brong. = *A. grandis*, Geinitz. (*Steink. von Sachsen*; l. 17, f. 4 á 6).—Varios autores refieren esta especie á la anterior, con la que tal vez deba reunirse definitivamente. En vista de la diversidad de opiniones sobre la nomenclatura de los *Asterophyllites*, hacen falta, dice M. Schimper, numerosas comparaciones y largos estudios, para llegar á fijar con alguna certeza la colocacion en el método de estos ramos y ramitos, dispersos generalmente de un modo irregular, entre los fragmentos de las diversas especies de que proceden. Barruelo? Mierés, Langreo, Riosa. San Juan de las Abadesas?

348. *C. foliosus*, Lind. et. Hutt. (sp). = *Asterophyllites foliosa*, Lind et Hutt. Barruelo?

(1) Ramas y ramitos foliosos de los calamites.

MACROSTACHYA.

* 349. **M. infundibuliformis**, Bron. (sp).=*Equisetum infundibuliforme*, Bronn, in Bischoff.=*Equisetites infundibuliformis*, Gein.=*Calamites verticillatus*, Lind. et Hutt. (*Schimper: Ibid;* p. 332, l. 23, f. 13 á 18).—El tronco ofrece un espesor considerable; entrenudos muy cortos; hojas apiñadas, angulosas; las cicatrices que estas dejan son transversales y contiguas, y las que se hallan en las ramas y ramitos muy grandes y circulares. En San Juan de las Abadesas se han encontrado espigas, que son muy grandes, pues alcanzan hasta 16^{cm} de longitud, y que á juzgar por la curva que describen desde su base, debieron haberse insertado directamente en el tronco.

SPHENOPHYLLUM. (1)

350. **S. Schlotheimii**, Brong.=*S. emarginatum*, Gein. (*Verslein, d. Steink. v. Sachsen;* p. 12, l. 20, f. 2, t. 2 y 7).—Articulaciones de 1^{cm} ó poco más de longitud por una anchura de 2 á 4^{mm}; verticilos compuesto de 6 á 9 hojas; estas son enteras, ligeramente festoneadas en su extremidad por 15 á 20 lomas redondeadas, muy pequeñas, á cada una de las cuales corresponden un nervio, procedentes todos de las sucesivas bifurcaciones del principal, que se divide por primera vez muy cerca del punto de insercion ó adherencia. Espigas cilíndricas, en doble serie y con una longitud de 9 á 10^{cm} por una anchura 5^{mm}.—Puerto de Leitariegos.

** 351. **S. emarginatum**, Brong. (non. Gein).=*S. Schlothei-*

(1) El género *Sphenophyllum* forma un grupo muy natural, que no tiene su análogo ni en la flora antigua ni en la actual. Difiere de los géneros *Annularia* y *Calamocladus* ó *Asterophyllites* por sus hojas ménos numerosas, uniformes, con frecuencia divididas, cruzadas por nervios dicotomos, y por los surcos del tallo no alternantes. Las articulaciones están separadas por nudos circulares salientes, lo que permite distinguirlas, aunque no lleven hojas, de los ramitos de los calamites. Sin duda fueron plantas acuáticas flotantes por su parte superior.

mi, Lind. et Hutt. (*Ibid;* l. 20, f. 1, 3, 4).—Difiere del anterior por sus hojas ménos ensanchadas hácia el márgen, donde tienen solo de 6 á 12 lomas, á cada una de las cuales corresponde un nervio. Casi todos los nervios confluyen desde la base. El verdadero tipo (para el que propone M. Schimper el nombre de *S. truncatum*) no tiene hendida la parte central de las hojas; mientras que lo están más ó ménos las de la var. (*S. Brongniartianum*). Valles de Langreo y Mieres, Orzonaga. Berlanga. Puertollano. San Adrian de Juarros.

* 352. **S. erosum**, Lind. et Hutt.=*S. dentatum*, Brong.=*S. emarginatum*, Gein. (pars).=*S. fimbriatum*.=*S. quadrifidum*.=*S. saxifragæfolium*, Goep. (*Ibid;* l. 20, f. 6.—*Schimper;* p. 341, l. 25, f. 10 á 14).—El número de las hojas de un verticilo es de 6; y cuando hay 12, cada dos representan una completa; en los verticilos inferiores la division llega hasta 18. Esta especie se distingue por la márgen de sus hojas, en general, aguda y delicadamente dentadas, formando en cada una 6 lomas estrechas y más ó ménos largas, á cada una de las cuales corresponde un nervio. Del punto de insercion ó adherencia parten 4, y de ellos, los dos centrales se bifurcan hácia el medio de la hoja. La var. *saxifragæfolium* abunda más que el tipo, del que se distingue por la márgen de las hojas fuertemente dentadas. Valles de Langreo y Mieres. Orbó. San Adrian de Juarros.

353. **S. oblongifolium**, Germ. (*Geinitz: Ibid;* l. 20, f. 11 á 15).—Se distingue del anterior por sus hojas oblongas más cortas y estrechas, y por sus dientes ménos pronunciados. Barruelo?

ANNULARIA.

* 854. **A. sphenophylloides**, Zenk. (sp).=*A. brevifolia*, Brong.=*Galium sphenophylloides*, Zenk. (*Schimper: Traité de Paléont. végét.;* t. 1, p. 347, l. 17, f. 12 y 15).—Las *annularias* eran probablemente plantas herbáceas acuáticas, de tallo articulado, estriado, con ramitos disticos. Los entrenudos ó meritallos eran huecos y estaban separados por diafragmas sólidos de bordes gruesos; los cuales, colocados horizontalmente en el mismo sentido que los ramitos y las hojas, se señalan en las impresiones bajo la forma de anillos, en cuya base, segun parece, se reunieron las hojas. Estas, en

número de diez á treinta en cada verticilo, son libres hasta la base, lanceolado-espátuladas, y terminadas en punta; extiéndense en el mismo plano que los ramitos, y son más largas hácia el lado anterior del verticilo, que del posterior, lo que indica que eran flotantes. Con frecuencia, sin embargo, se alargan también en el sentido transversal, de modo que las hojas laterales son algo más largas que las anteriores y posteriores. Las hojas tenían una consistencia más sólida, ó un tejido más consistente que las de los calamites; el nervio es fuerte y saliente en forma semi-cilíndrica en el dorso de la hoja, mientras que en su parte anterior está escabado en canal. Las espigas son largas, cilíndricas, de raquis grueso, probablemente algo carnosas, y compuesto de entrenudos muy cortos y asurcados. Las bracteadas son muy numerosas, estrechas, lanceoladas y muy apretadas; extendidas horizontalmente en su parte inferior, y levantadas en arco verticalmente. Los esporangios son grandes, globulosos, dispuestos al parecer en dos series verticales. La *A. sphenophylloides*, Zenk., es de tallo muy ténue, y tiene en cada verticilo de doce á veinte hojas, cuya anchura es de 2 á 3^{mm}, y su long. de 3 á 6. Mieres. Puerto Manzanal. Orbó.

** 355. *A. longifolia*, Brong. = *Asterophyllites equisetiformis*, Lind. et Hutt. (*Ibid.*; p. 348, l. 22, f. 5 á 10).—Difiere de la anterior por tener más hojas en cada verticilo (de 20 á 26), y ser más largas y estrechas proporcionalmente. La anchura de estas es de 2 á 3^{mm} y la long. de 40 á 50 en los ramos y de 10 á 15 en los ramitos. Mieres; Langreo. Las Bobias; Toreno y Cuesta de la Torre á Brañuela. Otero de Dueñas; Barruelo; Orbó. Arroyo Palancar; Tortuera y Valdesotos.

* 356. *A. radiata*, Brong. (sp.) = *Asterophyllites radiatus*, Brong. (*Geinitz: Steink. von Sachsen*; p. 11, l. 18, f. 6 y 7).—Difiere de la anterior por sus hojas más estrechas, casi aciculares de 1^{mm} de anchura por 8 á 14 de long.—Orbó. San Juan de las Abadesas.

SPHENOPTERIS.

* 357. *S. trifoliata*, Brong. = *Filicites trifoliatus*, Artis (Brongniart: *Histoire des végét. foss.*; p. 202, l. 53, f. 3).—Con esta espe-

cie principiamos la descripción de las del orden de los helechos (*Filices*), que son plantas vivaces, herbáceas ó arborescentes, alcanzando á veces una altura de 1 á 15 metros (4). El rizoma es generalmente ramificado ó dividido por dicotomía; el tronco recto y por lo regular simple. Los helechos arborescentes tienen el aspecto de la palmera; pero á su tronco más esbelto y adornado de cicatrices dispuestas en tresbolillo, agregan una copa más graciosa todavía por la elegancia y finura de sus hojas. Las cicatrices del tronco merecen, sobre todo en los helechos fósiles, una atención especial, no sólo porque caracterizan el orden, sino que por sí solas permiten distinguir las de los troncos fósiles, de que no se tienen más que impresiones exteriores. Estas cicatrices están dispuestas en tresbolillo ó en espiras, cada vez más espaciadas hácia la parte inferior. Su forma es muy regular y simétrica, así como la disposición de las cicatricillas dispersas de su superficie y procedentes de los haces vasculares que se extendían á las frondes. El eje mayor de la cicatriz es siempre paralelo al eje del tronco, al revés de lo que se vé en los troncos de las palmeras, y de otros monocotilédones. Entre las grandes cicatrices foliares se encuentran en los troncos y rizomas numerosas cicatrices lineales pequeñas, transversales, irregulares en su disposición, que proceden de pelos pajiformes ó ramentáceos, lineales ó aplastados, á veces muy largos, que según su forma y magnitud pueden denominarse sencillamente *pajitas*, *vainillas*, *ramentos* ó *raspaduras*. Las hojas, llamadas *frondes*, están dispuestas en tresbolillos ó en espiras, y su prefoliación es circinada. Casi siempre son pecioladas, rara vez sentadas, y su limbo, entero en algunos géneros, es con muchísima más frecuencia pinatífido, bipinatífido ó tripinatífido, por volverse á hendir una ó dos veces sus primeras divisiones. Esa división es por lo regular completa en el raquis principal y sus primeras ramificaciones, y ménos en el resto de la fronde

(4) Tomamos del excelente *Tratado de Paleontología vegetal* de M. Schimper las generalidades que creemos más indispensables para el estudio de los helechos fósiles. La importancia que estos tienen en el grupo hullero, la abundancia con que se ofrecen en nuestras cuencas, y sobre todo, el ser ménos comun el conocimiento elemental de los vegetales fósiles que el de los animales, nos ha inducido á ser aquí algo más extensos, sin dejar por ello de volver á recomendar el libro de que acabamos de hacer mención.

(frondes pinadas, bipinadas, tripinadas); pero como á pesar de todo, las subdivisiones del raquis y de los nervios están contiguas, lo mismo que las del limbo, las hojas de los helechos no pueden considerarse, en general, como compuestas á la manera de las leguminosas y otras fanerógamas, sino como divididas en lobs, segun se ve en las *compuestas*, *umbelíferas*, etc. Hay, sin embargo, helechos de hojas cuyas divisiones de primero y segundo orden se desarticulan á consecuencia de la interposicion de una lámina celular entre la base de la loba y su punto de adherencia. El limbo está organizado como en los demas vegetales vasculares: á excepcion de los *Hymenophyllites*, en que no hay más de una capa de células, siempre se compone de un tejido parenquimatoso más ó ménos desarrollado, cubierto de una epidermis perforada de estomas en su parte posterior. Los haces vasculares que la recorren bajo forma de nervios, raras veces son simples, casi siempre dicotomos, tricotomos, etc. El fruto de los helechos es notable por fijarse en el limbo de las hojas, generalmente en la superficie posterior donde se forman á expensas del parenquima. En ciertas especies, el parenquima de una parte de las pinulas ó de todas ellas, se trasforma enteramente en esporangios, y entonces la fronde toma el aspecto de una panoja. En otras, los esporangios se reunen en glómérulos, llamados soros (*sori*), de formas muy variables, segun los géneros, ya redondos, ya semicirculares, ya alargados, y á veces lineales. Están cubiertos generalmente, ya del todo, ya en parte, por un disco membranoso circular reniforme ó semilunar, á veces muy rudimentario, persistente ó fugaz, á que se da el nombre de *indusio*. La presencia ó ausencia de este indusio, así como su forma, ejercen gran influencia en la clasificacion actual.

Pocas plantas hay cuya vegetacion, más ó ménos intensa, dependa tanto de la humedad como los helechos. Estos son verdaderos higrometros naturales, cuyos desarrollos individual y numérico están siempre en razon directa de la humedad del clima en que viven. Este doble desarrollo alcanza su máximum en las comarcas que á la vez son húmedas, de rica vegetacion, montañosas y pedregosas. Tenemos un ejemplo en las provincias de Astúrias, Santander y las Vascongadas, en cuyas montañas tantos helechos vegetan. Hoy dia se conocen más de 3,000 especies vivientes. M. Unger enumera en su *Genera et species* unas 450 especies fósiles, sin contar los troncos, rizomas y peciolos. Indudablemente se reducirá esta cifra cuando

aquellas estén mejor estudiadas; pero incesantes investigaciones, sobre todo en las formaciones más recientes, harán descubrir otras nuevas. Nos falta todavia una clasificacion natural de los helechos: en los vivientes está basada principalmente en la disposicion de los soros, en su forma, la presencia ó ausencia parcial ó total del *indusio* y la estructura de los esporangios; mientras que en los helechos fósiles, la nervacion es la única que nos sirve de guia. Aunque esta última clasificacion es más imperfecta todavia que la primera, y no es más que un expediente momentáneo, una solucion provisional, tiene la ventaja de reunir juntas las formas que más se parecen en su general aspecto, y permitir la agrupacion más ó ménos natural de la mayor parte de las especies antiguas, que no tienen análogas en la Flora viviente. Es claro que ciertos tipos de helechos de la época hullera, y aun de los sistemas triásico y jurásico han desaparecido por completo, y que su intercalacion en un sistema exclusivamente fundado en las formas vivientes, debe estar preñada de mayores dificultades. La mayor parte de las impresiones carecen de órganos, en los cuales se funda la clasificacion; y donde han dejado huellas de su existencia, sólo se distinguen el lugar y forma general de los soros, sin percibirse, más que en casos muy excepcionales, el tegumento y las cápsulas. El sistema de clasificacion establecido por Brongniart es el que todavia reune las mejores condiciones, y vamos por lo tanto á trasladarle ⁽¹⁾.

I.—NERVIOS PRIMARIOS PINADOS, NERVIOS SECUNDARIOS NO RETICULADOS.

- | | | |
|--|---|---|
| A Nervios simples, bifurcados ó pinados. | } | a Fronde simple; nervios secundarios simples ó bifurcados.— <i>Teniopteris</i> . |
| | | b Pinulas simples ó semi-pinatífidas de lobs iguales; nervios secundarios poco oblicuos al nervio central.— <i>Pecopteris</i> . |
| | | c Pinulas profundamente lobadas de lobs decrecientes, divergentes; nervios secundarios bifurcados ó bipinados, oblicuos.— <i>Sphenopteris</i> . |

(1) *Histoire des végétaux fossiles*; v. 1, p. 148.

- B** Nervios secundarios dicotomos, muy oblicuos al nervio central.
- a** Fronde simple.—*Glossopteris*.
 - b** Pinulas adherentes por la base al raquis; de este arrancan directamente los nervios secundarios; sin nervio central.—*Odontopteris*.
 - c** Pinulas no adherentes al raquis:
 - 1 Pinulas enteras simétricas.—*Neuropteris*.
 - 2 Pinulas enteras ó lobadas, muy inaquiláteras; nervio principal casi marginal.—*Loxopteris*.
 - 3 Pinulas flabeliformes ó en abanico, lobadas.—*Leptopteris*.
 - 4 Pinulas palmeadas de nervios pinados en cada loba.—*Cheiropteris*.

II.—NERVIOS SECUNDARIOS FLABELIFORMES Ó EN ABANICO;
SIN NERVIO PRINCIPAL.

- A** Nervios secundarios pedarios.—*Cyclopteris*.
- B** Nervios secundarios radiantes dicotomos.—*Hymenopteris*.
- C** Fronde profundamente lobada; un solo nervio en cada loba.—*Schizopteris*.

III.—NERVIOS SECUNDARIOS ANASTOMOSEADOS.

- A** Todos los nervios secundarios iguales, reticulados y sin nervio libre.—*Lonchopteris*.
- B** Nervios principales formando un enrejillado; nervios secundarios reticulados; ninguno libre.—*Calthropteris*.
- C** Nervios desiguales, areolados; algunos terminados libremente en las areolas.—*Phlebopteris*.

Ettinghausen desarrolló esta misma clasificacion del modo siguiente:

1. *Hyphopteris*.—Fronde nunca pinatífida con regularidad. Nervio único en cada loba.
2. *Craspedopteris*.—Segmentos, lobs ó dientes recorridos por un solo nervio, que nace directamente, ya del raquis, ya del nervio primario. Nervios y recortes de las hojas regularmente pinados.
3. *Camplopteris*.—Segmentos, lobs ó dientes ocupados por un nervio que da origen á otro de segundo orden, generalmente arqueado.
4. *Cyclopteris*.—Las lobs están recorridas por un gran número

de nervios primarios, simples ó bifurcados, extendidos en forma de abanico, siendo á veces el del medio más fuerte que los demas.

5. *Neuropteris*.—Un solo nervio primario que se divide en su extremo superior, ó que desaparece antes de llegar al vértice de la hoja ó loba. Los nervios secundarios forman con los primarios ángulos agudos y divergen describiendo arcos. No hay nervios de tercer orden.

6. *Teniopteris*.—Nervio primario muy fuerte, naciendo de él en ángulo recto ó poco agudo los nervios secundarios muy apretados, arqueado-convergentes ó rectos, simples, dicotomos ó tricotomos. Sin nervios de tercer orden.

7. *Sphenopteris*.—Nervio primario delgado, con frecuencia bifido en medio del vértice; nervios secundarios destacados bajo ángulos de 5 á 45°, simples, dicotomos ó tricotomos.

8. *Alethopteris*.—Los nervios secundarios, en general simplemente dicotomos desde la base, nacen de un nervio primario prolongado hasta el vértice de las pinulas.

9. *Pecopteris*.—Nervio primario fuerte y prolongado hasta el vértice de las pinulas; de él nacen, bajo un ángulo de 70 á 90° los nervios secundarios, que son simples ó divididos. Los nervios de tercer orden se desarrollan por ambos lados.

10. *Goniopteris*.—Todos los nervios de tercer orden, al ménos los interiores, concluyen por anastomosarse dos á dos, confundiéndose en uno que termina en el punto de union del par inmediato, ó termina antes de haber llegado á él.

11. *Dictyopteris*.—Los nervios de segundo ó tercer orden, ó unos y otros, son muy cortos y se reunen formando una red por ambos lados del nervio de primer orden ó de los de segundo. Los nervios de tercer orden forman siempre un tejido de mallas.

El género *Sphenopteris* corresponde al orden Sphenopterideæ, compuesto de especies que pertenecen, sin duda, á varios géneros, formando tipos muy parecidos á las *Polipodiaceas* vivientes; pero hasta que no se conozcan mejor los órganos de fructificacion, el establecimiento de los géneros sólo será provisional. Del *Sphenopteris* se hacen varias subdivisiones, correspondiendo el *S. trifoliata*, Brong., al grupo *Cymogramides*, y las dos especies siguientes que mencionamos al *Dicksonia*.

El *Sphenopteris trifoliata*, Brong., es de fronde tripinada; raquis grueso, fuerte, acanalado y liso; hojuelas ensanchadas, algo encor-

vadas hácia su extremidad; pinulas regularmente espaciadas y contiguas, de superficie lisa ó muy finamente granulada, sin apariencia de nervios y de tejido probablemente coriáceo. Las pinulas superiores ó extremas son trilobadas, de loba terminal algo mayor, ligeramente oblonga y á veces dividida en tres lobs muy poco marcadas. Las pinulas inferiores son más alargadas, y su loba terminal es mucho mayor y está formada por tres lobs ménos separadas entre sí que las dos laterales, las cuales son redondeadas, estrechadas en su base y siempre parecen enteras. Cada una de estas lobs es algo convexa, y su borde se encorva hácia abajo.—Mieres.

* 358. **S. tridactylites**, Brong. (*Ibid*; p. 181, l. 50).—Fronde tripinada; raquis comun y de las hojuelas ó penas gruesos, y sin bordes membranosos; hojuelas alternas, bipinadas; pinulas muy numerosas y próximas entre sí, ovales, obtusas, cuneiformes, profundamente lobadas. Los segmentos superiores son simples; los medios é inferiores formados por dos ó tres lobs muy cortas, truncadas y ligeramente redondeadas. Los nervios son bien perceptibles, bipinados, y corresponde uno á cada loba. Mina *Morena*, Belmez; Villanueva del Rey (Córdoba).

** 359. **Schlotheimii**, Sternb. (*Ibid*; p. 193, l. 51).—Fronde ancha, tripinada; raquis principal bastante delgado para una planta tan grande; raquis secundarios muy ténues, casi filiformes y sin bordes membranosos. Hojuelas inferiores alargadas y lanceoladas; las superiores ó secundarias disminuyen gradual y lentamente en longitud, y varían mucho en la division y subdivision de sus pinulas, segun la parte de la hoja que se observe. En su parte terminal apenas están lobadas; un poco más abajo tienen pinulas cortas y divididas tan sólo en tres, cinco ó siete lobs; en la base de las hojas las pinulas están profundamente divididas, con lobs á su vez de contorno sinuoso. Todas las hojas son lisas, sin señales de escamas ni de pelos. Los nervios siguen en sus últimas ramificaciones todas las divisiones indicadas, mostrándose en el centro de cada una de las lobs ó dentelladuras de la fronde. Ogasa. San Adrian de Juarros.

* 360. **S. tenuifolia**, Brong. (*Ibid*; p. 190, l. 48, f. 1).—Especie notable por la delicadeza de las divisiones de las frondes. Ra-

quis comun grueso y aplastado; raquis laterales alternos con regularidad, muy oblicuos, bastante largos. Pinulas oblicuas, muy próximas entre sí, tan largas como los espacios que separan unas hojuelas de otras, lanceoladas y muy agudas; decrecen lentamente desde la base á la extremidad de cada hojuela, y están profundamente divididas en lobs bastante separadas, oblicuas, y cuyo tamaño disminuye rápidamente desde la base al vértice; las inferiores son cuneiformes, divididas en sus extremos en tres ó cuatro dientes profundos; las superiores son bidentadas ó enteras, oblongas, correspondiendo un nervio á cada diente.—Cangas de Tineo.

* 361. **S. latifolia**, Brong. (*Ibid*; p. 205, l. 57, f. 1 á 4). Las hojas ó frondes eran probablemente bastante grandes, tripinadas las inferiores, bipinadas las superiores; raquis delgado y flexuoso; penas ú hojuelas alargadas y lanceoladas. Las pinulas, muy próximas entre sí, sólo son trilobadas en la parte superior de la fronde; en la parte media son pinatífidas; las lobs son ovales, obtusas, la terminal no muy alargada, y las más inferiores bilobadas ó trilobadas. Las pinulas de la parte inferior de la fronde son muy grandes, profundamente pinatífidas, de lobs ovales bastante grandes. Los nervios están muy marcados y se bifurcan hácia el medio. El *S. acuta*, Brong., es de penas más espaciadas, más oblicuas, de raquis más delgado y de pinulas más alargadas, casi lanceoladas, rematando en una pinula terminal muy aguda.—San Juan de las Abadesas.

CYCLOPTERIS ⁽¹⁾.

* 362. **C. trichomanoides**, Brong. (*Ibid*; p. 217, l. 61 bis, f. 4).—Hoja delgada, redondeada, de márgen algo sinuosa é irregularmente recortada, no muy escotada en la base, de la cual parten numerosos nervios muy ténues, varias veces bifurcados, contándose muchos en el márgen, y siendo cada vez más cortos hácia los lados, con lo cual se puede distinguir del *C. flabellata*, Brong., cuyos ner-

(1) El *Cyclopteris peltata*, Goep., citado por algunos autores, no es otra cosa, segun M. Schimper, que el producto de infiltraciones de hierro hidroxidado, formadas al rededor de un palillo ó raicilla que atravesára la roca y que fué reemplazado por la misma sustancia.

vios laterales son casi tan largos como los del centro y paralelos á los bordes de la hoja.—Barruelo. Ogasa y Surroca.

NEUROPTERIS.

363. **N. cordata**, Brong. = *Cyclopteris varians*, Gutb. (*Ibid*; p. 229, l. 64, f. 5).—Grande y hermosa especie, de la que sólo se conocen las pinulas, las cuales son de base profundamente escotada y con un nervio central muy fino, del que divergen en arco los secundarios bien señalados, muy espaciados, varias veces bifurcados.—Villanueva del Rio.

* 364. **N. acutifolia**, Brong. = *N. angustifolia*, Brong. (*Ibid*; p. 231, l. 64, f. 3, 4, 6, 7).—Las hojas figuradas por Brongniart no son pinulas, sino penas de primer orden, no divididas, que se distinguen de las penas de la especie anterior por su forma más lanceolada y aguda, y por la extremidad ó base de insercion, que es truncada por el lado superior y redondeada por el inferior. Villajer (Leon).

* 365. **N. Scheuchzeri**, Hoffm. (*Ibid*; p. 230, l. 63, f. 5).—De base redondeada, nervio principal fuerte, nervios secundarios muy apiñados, divergentes, ligeramente arqueados. Villanueva del Rio. Surroca.

** 366. **N. flexuosa**, Sternb. = *Osmunda gigantea*, var. *B*, Sternb. (*Ibid*; p. 239, l. 65, f. 2, 3, l. 68, f. 2).—Fronde grandes cuadripinadas, raquis grueso y estriado, saliendo de él en ángulo recto las hojuelas secundarias. Las pinulas tienen de 15 á 30^{mm} de longitud y de 10 á 18 de anchura; varían mucho en dimensiones y forma; en general son de base ancha, ligeramente cordiforme, y su ángulo inferior se prolonga con frecuencia en una especie de orejeta redondeada; se hallan todas tan apretadas que se cubren unas á otras por sus bordes. Debieron ser muy caducas estas hojas, porque se las halla generalmente aisladas y dispersas en gran cantidad á través de las pizarras que las envuelven. Valles de Langreo y Mieres. San Adrian de Juarros. Belmez y Espiel.

** 367. **N. gigantea**, Sternb. = *Osmunda gigantea*, Sternb. (*Brong. Ibid*; p. 240, l. 69).—Especie compuesta de grandes frondes bipinadas, distinta de la *N. flexuosa*, Brong., por la longitud de sus penas y por sus pinulas algo menores y más apartadas entre sí, pues raras veces son contiguas. La long. de estas es de 20 á 30^{mm}; su lat. 7 á 10. También debieron haber sido caducas, porque se encuentran aisladas con bastante frecuencia. Por la longitud de las penas se parece al *N. tenuifolia*, Schlot (sp.); pero en esta especie las pinulas son generalmente algo menores, están más juntas, pues en parte se cubren unas á otras; su base es claramente escotada en forma de corazon, y parecen haber sido ménos caducas. Valles de Mieres, Aller, Langreo y Riosa. Orbó. San Adrian de Juarros. Belmez.

* 368. **N. Loshii**, Brong. (*Ibid*; p. 242, l. 73).—Esta especie, la siguiente, las *N. tenuifolia* y *N. Soretii*, Brong., deberían tal vez, segun M. Schimper, reunirse en una sola diferente de la anterior por sus pinulas algo menores, más inmediatas entre sí, claramente escotadas en forma de corazon en su base y quizás ménos caducas. La *N. Loshii*, Brong., difiere de la *N. flexuosa*, Brong., por sus pinulas ovales, mucho más cortas y anchas, y por la loba terminal muy corta, oval y con frecuencia trilobada. El raquis comun es fuerte y estriado; los nervios secundarios muy finos, apretados, arqueados y varias veces dicotomos. Longitud de las pinulas de 7 á 10^{mm}, latitud de 4 á 7.—Saberó. San Juan de las Abadesas.

* 369. **N. heterophylla**, Brong. = *Gleichenites neuropteroides*, Goep. = *Cyclopteris otopteroides*, Goep. (*Ibid*; p. 243, l. 74).—No hay que perder de vista que en esta especie, como en las anteriores, las hojuelas y las pinulas varían mucho, segun el lugar que ocupan en la fronde. En los extremos de las de esta especie y de la *N. Loshii*, Brong., pueden confundirse, porque entonces las hojuelas se hacen muy pequeñas y redondeadas; pero en la especie de que tratamos las penas decrecen mucho más rápidamente, y la pinula terminal, aunque mayor que en las partes inferiores de la fronde, es más alargada y aguda. A pesar de todo, Brongniart también sospecha que ambas especies tal vez no sean más que var. de una sola. Sama; Ciaño; Forcada. Arroyo del Albardado; Belmez.

** 370. **N. Grangeri**, Brong. (*Ibid*; p. 237, l. 68, f. 1).—

Fronde muy grandes, á juzgar por la longitud de las penas ú hojuelas y la igualdad en el tamaño de las pinulas. Esta especie es un término medio entre la anterior y *N. gigantea*, Sternb., de la que se distingue por sus pinulas más cortas y anchas, no encorvadas, más acorazonadas, por sus nervios ó venas ménos numerosos y más gruesos. Se diferencia de la anterior por este último carácter y por sus pinulas más espaciadas.—San Juan de las Abadesas.

371. *N. Cistii*, Brong. (*Ibid*; p. 253, l. 70, f. 5).—Creen MM. Brongniart y Schimper que esta especie debería agregarse á la anterior, de la cual sólo difiere por sus pinulas más ovales, más espaciadas, ménos oblongas, y por sus nervios ó venas dos veces bifurcados en vez de tres.—Espiel y Belmez.

ODONTOPTERIS. (1)

372. *O. Schlotheimii*, Brong. = *Filicites Osmundæformis*, Schl. = *F. vesicularis*, Schl. = *Weissites vesicularis*, Goep. (*Brong.*: *Ibid*; p. 256, l. 78, f. 5).—Pinulas casi redondas, tan anchas como largas. Esta especie y la *O. lingulata*, Goep. = *O. obtusa*, Brong., son de las pocas del género cuyas pinulas no rematan en punta; y la segunda se distingue de la primera por sus pinulas oblongas y hendidas ó separadas hasta la base.—Puerto de Leitariagos.

(1) Recordaremos al lector los caracteres diferenciales entre este género y el anterior. En los *Odontopteris*, las hojas se insertan á los raquis en toda la longitud de la base; son decurrentes y á veces confluentes; la pínula basilar inferior es de figura muy diferente de las demas; casi todas son puntiagudas y algo encorvadas en forma de hoz, y sus nervios nacen directamente del raquis. En los *Neuropteris*, las foliolas se estrechan más ó ménos en la base y á veces son brevemente pediceladas; las pínulas son obtusas y redondeadas en su ápice, y sus nervios parten de otro central, que á su vez se deriva del raquis. Los dos géneros forman uno de los rasgos más característicos de la flora hullera, y aunque Goepert y otros autores citan el *Odontopteris* en la jurásica, ha sido, en concepto de Mr. Schimper, por falsas interpretaciones de los caracteres genéricos.

RHACOPTERIS.

373. *R. elegans*, Etting. (sp.) = *Asplenites elegans*. Etting. = *Sphenopteris asplenites*, Gein. (*Geinitz: Vestim. Steink.*; p. 17, l. 24, f. 6).—M. Schimper no cita más que esta especie del género *Rhacopteris*, caracterizado por sus pinulas recortadas en el sentido de los nervios, las cuales, por una torsion en su base en ángulo recto, se insertan horizontalmente y no en el plano del raquis como sucede en los demas helechos. Toreno. Con el nombre de *Næggerathia* la cita el Sr. B. A. Gomez en San Pedro da Cova (Portugal).

PECOPTERIS. (1)

* * 374. *P. arborescens*, Schlot. (sp.) = *Filicites arborescens*, Schlot. = *F. cyatheus*, Schlot. = *Pecopteris Schlotheimii*, Sternb. = *P. aspidioides*, Brong. = *P. platyrachis*, Brong. = *P. lepidorrachis*, Brong. = *Cyatheites arborescens*, Gein. = *C. Schlotheimii*, Gein. = *C. lepidorrachis*, Gein. (*Brongniart: Hist. des vég. foss.*; p. 510, l. 102, 103, 104, f. 1, 3, 112, f. 2 y 4).—Especie frecuente y bastante variable por la anchura y longitud de las pinulas, que unas veces son estrechas (*P. cyathea*, Brong.) y otras muy cortas (*P. arborescens*, Brong.). La fronde es tripinada, el raquis principal hasta de 3^{cm} de diámetro, lleva granillos y tubérculos, indicando tal vez otras tantas espinas que existieran cuando la planta crecía; raquis secundarios, fuertes y gruesos; penas alargadas y muy próximas entre sí. Las pinulas son apretadas; por regla general largas y estrechas, oblongas y determinacion redondeada de 5 á 8^{mm} de longitud, por 4 1/2 á 5 de anchura, y convexas á uno y otro lado del nervio central. Los

(1) De este interesante género menciona M. Schimper 109 especies agrupadas en los subgéneros *P. Cyatheides*, *P. Aspidides*, *P. Asplenides*, *P. Acrostichides* y *P. incertæ affinitatis*, cuyas diferencias apreciará el lector por los caracteres específicos. La clasificacion natural de estos fósiles, con frecuencia muy incompletos, presenta dificultades contra las que se han estrellado cuantas tentativas se han hecho hasta el día para desarrollar una perfecta determinacion.

nervios secundarios son simples ó una sola vez bifurcados ⁽⁴⁾. El *P. nodosa*, Goep., es probablemente la fronde fértil del *P. arborescens*, y la forma de sus pinulas se aviene exactamente con las del *P. platyrachis*, Brong., var. de la especie de que tratamos, de penas apartadas unas de otras y compuestas de pinulas bastante cortas para dejar entre dos penas inmediatas una distancia considerable. Este carácter, unido á lo grueso del raquis, que pone más en relieve lo delgado de sus penas, contribuye á dar á esta planta un aspecto muy distinto del tipo primitivo del *P. arborescens*. A pesar de reunir á esta el *P. lepidorachis*, advierte Mr. Schimper que tal vez esta última especie deba reunirse mejor al *P. Candolleana*, Brong., cuyas pinulas son generalmente doble más anchas, su insercion más oblicua y sus nervios siempre bifidos, y alguna que otra vez trifidos. El *P. pulchra*, Heer., difiere del *P. arborescens* por sus penas más cortas, más estrechas y más espaciadas.—Rengos; Ferroñes; Arnao; Sama; Forcada; Ciaño; Ballina de Sotrondio; Cerredo; Mieres; Riosa y otros puntos de la provincia de Oviedo. Puerto Manzanal; Sabero (Leon). Guardo; Vegacervera; Orbó; Barruelo; Otero de Dueñas (Palencia). San Adrian de Juarros (Búrgos). Valdesotos (Guadalajara). Eril-Castell (Lérida). San Juan de las Abadesas (Gerona). Puerto Llano (Ciudad-Real). Belmez y Espiel (Córdoba). Villanueva del Rio (Sevilla).

* 375. *P. oropteridia*, Schloth. (sp.)=*Filicites oropterideus*, Schlot. = *Cyatheites oropteridia*, Goep. (*Ibid*; p. 317, l. 104, f. 1 y 2, l. 105, f. 1 á 3).—Compuesto de pinulas oblongas, obtusas, más ó menos alargadas, separadas hasta la base ó hasta cerca de ella, muy poco oblicuas al raquis que es muy delgado; nervios secundarios, una sola vez bifurcados hácia su base ó en la mitad de su extension, bastante espaciados y casi perpendiculares al nervio central.—Ferroñes. San Juan de las Abadesas.

* 376. *P. Bucklandi*, Brong. = *Alethopteris Bucklandi*, Goep. (*Ibid*; p. 319, l. 99, f. 2).—Penas oblicuas, oblongas y agudas; pinulas apretadas, oblongas, de 8 á 9^{mm} de longitud y 3 de anchura;

⁽⁴⁾ Esta especie y las diez siguientes corresponden al grupo *P. Cyatheides*.

nervios secundarios muy oblicuos, bifurcados cerca del nervio central, y á veces, segunda vez bifurcado el ramal superior. Guardo.

* 377. *P. pteroides*, Brong. = *Alethopteris Brongniarti*, Goep. (*Ibid*; p. 329, l. 99, f. 1).—Especie muy parecida á la anterior, pero de pinulas no decurrentes, de nervios más arqueados, y siempre dos veces dicotomos por lo ménos. La pinula inferior de cada hojuela se inserta en el ángulo inferior (de 95 á 100°), que forma el raquis comun con el de la pena, y áun se adhiere por toda su base á este raquis comun, naciendo su nervio central á cierta distancia por bajo del origen de la pena. El *P. ovata*, Brong., que presenta este mismo carácter, se distingue por sus pinulas cortas, ovales, ensanchadas en sus bases y apartadas hácia el borde. El *P. Cistii*, Brong., es de pinulas mucho más cortas y sus nervios ménos dicotomos; y por estos tambien se la distingue del *P. densifolia*, Goep. Vergaño.

378. *P. pennæformis*, Brong. = *P. æqualis*, Brong. (*Ibid*; p. 343, l. 118).—Fronde grande, tripinada; penas ú hojuelas inferiores (*P. pennæformis*, Brong.) muy alargadas y próximas entre sí, con 15 á 30 pinulas de 3 á 4^{mm} de longitud cada una; penas superiores (*P. æqualis*, Brong.) con 5 á 6 pinulas solamente de 1 á 2^{mm} de longitud. Todas las pinulas se adhieren entre sí por la base y son muy redondeadas en su extremo. Nervio central muy marcado, saliendo de él á cada lado, 2, 3, 4 y hasta 5 nervios simples ó una sola vez bifurcados. Cuesta de la Torre á Brañuela. Espiel.

* 379. *P. unita*, Brong. = *Cyatheites unitus*, Goepp. = *Oligocarpia unita*, Goepp. (*Ibid*; p. 342, l. 116, f. 1 á 5).—Tal vez una variedad de la anterior, de la que se distingue por sus pinulas unidas entre sí, por lo ménos hasta la mitad de su longitud (var. β . = *major*. = *P. pectinata*), y á veces hasta su extremo (var. α . = *minor*. = *P. unita*). Los nervios secundarios son simples. Olloniego; Mieres. San Juan de las Abadesas.

** 380. *P. Miltoni*, Artis. (sp.) = *Filicites Miltoni*, Artis. = *Cyatheites Miltoni*, Goepp. (*Ibid*; p. 333, l. 114).—Fronde tripinada; raquis comun, grueso y liso; penas secundarias oblongas, obtusas, con una pinula terminal pequeña. Las pinulas son casi contiguas, lige-

ramente estrechadas en la base y redondeadas en el ápice; las extremas ó superiores enteras, las del medio sinuosas, las inferiores más ó ménos profundamente lobadas; en las primeras los nervios se dividen en su base en otros dos, que se bifurcan de nuevo parcial ó totalmente; en las últimas, los nervios se subdividen más. La fructificación se indica como en el *P. arborescens*, por grupos de cápsulas puntiformes y salientes, situados en pinulas cuyos nervios se bifurcan simplemente, llevando uno de los ramos el grupo de cápsulas. Long. de las pinulas 8 á 12^{mm}, lat. 3 á 5. Río Oscuro; Ferrones; Mieres. Otero de Dueñas; Orbó; Barruelo. San Adrian de Juarros. Valdesotos. San Juan de las Abadesas. Eril-Castell. Henarejos.

* 381. *P. polymorpha*, Brong. = *P. abbreviata*, Brong. (*Ibid*; p. 331, l. 113, y l. 115, f. 1 á 4).—Muy parecida á la anterior, con la cual algunos autores la reunen, y de la que se distingue por sus pinulas ménos redondeadas en sus extremos, algo agudas, y por sus nervios laterales muy finos, muy apretados y más pronunciados. La textura de la hoja parece más coriácea. El *P. abbreviata*, Brong., no es más que una de las numerosas formas de esta especie. Las pinulas del *P. distans*, Lesquer, son mucho más espaciadas, y parecen haber sido de una consistencia ménos coriácea. San Adrian de Juarros. San Juan de las Abadesas. Eril-Castell.

382. *P. Defrancii*, Brong. (*Ibid*; p. 325, l. 110, l. 111, f. 1 y 4).—Tan parecida á un *Neuropteris*, que solo se diferencia de varias especies de este género por sus pinulas completamente adherentes al raquis por toda su base, y aun soldadas entre sí hácia esta parte. El *P. Nestleriana*, Brong., es una variedad cuyas pinulas son más estrechadas en sus bases; la inferior es más larga que las demás, y los nervios son más finos y más apretados.—Toreno.

** 383. *P. Plukeneti*, Schlot. = *Filicites Plukeneti*, Schlot. (*Ibid*; p. 335, l. 107, f. 1 á 3).—Penas apretadas, alternas; pinulas muy cortas; las superiores enteras y oval-trianguulares; las inferiores, con 3 á 9 lobs y algo más alargadas; nervios muy finos, arqueados, de dos á tres veces bifurcados.—Orbó.

* 384. *P. hemiteloides*, Brong. (*Ibid*; p. 314, l. 108, f. 1 y 2).—Fronde tripinada; raquis grueso, fuerte y espinoso; pinulas espa-

ciadas, de 6 á 7^{mm} de longitud por unos 3 de ancho, enteras ó ligeramente sinuosas y con nervios simples. En varios ejemplares de Saarbruck y de Saint-Etienne, se han observado los granos de fructificación (*soros*), perfectamente esféricos, indicándose en la superficie la presencia de una membrana envolvente. Cangas. Surroca.

385. *P. nervosa*, Brong. = *P. Sauveurii*, Brong. = *Alethopteris nervosa*, Goepf. (*Ibid*; p. 297, l. 94, 95, f. 1, 2 y 5).—Especie notable por sus nervios fuertes y por la pinula basilar inferior bilobada. Fronde tripinada; penas oblongo-lanceoladas, anchas y unidas en el tercio inferior; oval lanceoladas en la parte superior; nervios una sola vez bifurcados. El *P. Sauveurii*, Brong., es una variedad (tal vez de la parte superior de la fronde) que se distingue por sus pinulas más obtusas, más cortas; por sus nervios ménos pronunciados y por su pinula terminal muy ancha y alargada. El *P. subnervosa*, Ad. Roem, difiere por sus pinulas más próximas y soldadas entre sí hasta la mitad de su longitud, y por la pinula basilar inferior no dividida.—N. E. de Cangas de Tineo.

* 386. *P. angustissima*, Brong. (*Ibid*; p. 343, l. 120, f. 5).—Fronde bipinada; raquis espinoso; penas secundarias muy estrechas; pinulas dentiformes y de igual tamaño en cada pena. Las penas del *P. pusilla*, Lesquer, tienen la forma y dimensiones de las del *P. angustissima*, Brong.; pero las lobs de las pinulas, igualmente soldadas hasta el medio, son oval-redondeadas. El *P. æqualis* tiene las pinulas más profundamente separadas; y en el *P. unita* el grado de adherencia de estas últimas varia mucho segun las partes de la hoja que se examine.—Orbó.

387. *P. heterophylla*, Goepf. (sp.) = *Asplenites heterophyllus*, Goepf.—Del grupo *P. Asplenides*. Toreno (Leon).

388. *P. Meriani*, Brong. (*Ibid*; p. 289, l. 91, f. 5).—Pinulas alargadas, contiguas, recortadas hasta la base; nervios muy finos y bifurcados.—Villanueva del Río. San Juan de las Abadesas.

GONIOPTERIS.

* 389. *G. arguta*, Brong. (sp.) = *Pecopteris arguta*, Brong. (*Ibid*; p. 303, l. 108, f. 3 y 4).—Pinulas con nervios simples, y tan

pronunciados, que forman pliegues transversales en aquellas. Se distingue del *G. elegans*, Germ. (sp), con el cual algunos autores le han confundido, por sus nervios secundarios más numerosos y separados por un ángulo más abierto, y por las lomas más estrechas y más profundamente divididas.—Surroca. Entre Arlanza y Noceda.

ALETHOPTERIS. ⁽¹⁾

** 390. **A. lonchitica**, Brong. (sp).=*Pecopteris lonchitica*, Brong.=*P. urophylla*, Brong.=*P. heterophylla*, Lind. et Hutt.=*P. Mantelli*, Brong.=*P. Davreuxii*, Brong. (*Ibid*; p. 275, l. 84; l. 83, f. 3 y 4; l. 86, l. 88).—Esta especie se parece mucho á diversos helechos vivientes (*Pteris caudata*, *esculenta*, *tremula*), y como ellos varia mucho en la forma y dimensiones de las penas y pinulas. Estas son muy alargadas y casi siempre separadas, sobre todo inferiormente, ya simples ó enteras, ya incompletamente pinatífidas ó de lomas muy cortas. El nervio central está bien marcado hasta el ápice, y los nervios secundarios son muy finos, una vez bifurcados desde su origen, interponiéndose con regularidad otros simples, y todos son perpendiculares al márgen.—El *P. Davreuxii*, Brong. es una variedad diferente por sus pinulas, todas decurrentes y reunidas por la base; casi perpendiculares al raquis, algo más pequeñas y no tan alargadas. El *P. Mantelli* es otra variedad de pinulas más estrechas y proporcionalmente más espaciadas. Sama de Langreo; Mieres; Cangas de Tineo. Sabero.

** 391. **A. Serlii**, Brong. (sp).=*Pecopteris Serlii*, Brong.=*P. oblongata*, Sternb. (*Ibid*; p. 292, l. 85).—Se distingue de la anterior por las pinulas más anchas, claramente confluentes en su base, y por sus nervios más numerosos y más finos, bifurcados unos, otros simples intermedios como en el *A. lonchitica*. La fronde es bipinada; las pinulas, oblongo-lanceoladas, miden de 20 á 25^{mm} de longitud y 6 á 8 de ancho. La terminal es más alargada. Cangas de Tineo; Langreo; Mieres; Riosa. Las Bobias; Sabero. Guardo; Barruelo. Surroca. Arroyo del Albardado, Belmez.

(1) Establecer un límite preciso entre este género y el *Pecopteris* es una cosa imposible, dice M. Schimper, y nos vemos obligados á contentarnos con una agrupación aproximada.

** 392. **A. aquilina**, Schlot. (sp).=*Pecopteris aquilina*, Brong. (*Ibid*; p. 284, l. 90). Fronde bastante grande, por lo ménos una mitad más que el *Pteris aquilina* viviente, al que se parece mucho por la forma general; las pinulas muy convexas, de bordes encorvados por abajo, de nervio central muy marcado, y de tejido al parecer, espeso y coriáceo. Las penas ú hojuelas se extienden en ángulo recto con el raquis; las pinulas, oblongas y decurrentes, se unen hácia la base y están separadas por senos no redondeados; los nervios se bifurcan, y uno de sus ramales se bifurca á su vez. Al N. E. de Cangas de Tineo. San Juan de las Abadesas; Surroca. Henarejos. Valdesotos. Villanueva del Rio.

* 393. **A. Grandini**, Brong. (sp).=*Pecopteris Grandini*, Brong. (*Ibid*; p. 286, l. 91, f. 1 á 4).—Las pinulas varían mucho en su longitud y anchura; las más anchas tienen 5^{mm} en su parte media, por una longitud de 15; las más lanceoladas 3 y 25 respectivamente. Los senos de separación entre ellas son redondeados, y además difiere esta especie de la anterior por sus pinulas del todo oblongas y no ensanchadas en su parte media. Al N. E. de Cangas. Barruelo. El Biar, junto á Cantillana. San Juan de las Abadesas.

394. **A. Dournaisii**, Brong. (sp).=*Pecopteris Dournaisii*, Brong. (*Ibid*; p. 282, l. 89).—Se distingue de las anteriores por sus pinulas menores, con nervios dos veces bifurcados. Las penas superiores son simples y ligeramente flexuosas; las pinulas son adherentes hácia la base, y suelen tener 10^{mm} de longitud por 3 de latitud. Toreno. San Juan de las Abadesas.

DICTYOPTERIS.

** 395. **D. Brongniarti**, Gutb. (*Geinitz: Steink. von Sachsen*; p. 23, l. 28, f. 4 y 5).—Fronde bipinada; pinulas acorazonadas en la base, oblongas, encorvadas en forma de hoz, redondeadas en el ápice, de 25 á 50^{mm} de longitud y 10 á 12 de anchura. Ballina de Sotroñdio; San Martín del Rey Aurelio; Sama de Langreo; Mieres. Barruelo; Vergaño. San Adrián de Juarros. Espiel.

** 396. **D. neuropteroides**, Gutb. (*Ibid*; l. 28, f. 6).—Di-

fiere de la anterior por ser más finamente reticuladas sus pinulas. Lago de las Lomas; Orbó ⁽¹⁾.

SCHIZOPTERIS.

397. **S. anomala**, Brong. (*Hist. des vég. foss.*; p. 384, l. 155).—Planta extraña, cuya posición entre los helechos no ha podido fijarse todavía, si bien á ellos se asemeja por la finura de su nerviación. La fronde es plana y de apariencia resistente, sin la tenuidad de las algas membranosas, ni el aspecto carnososo é irregular de las algas de fronde espesa. Sus nervios, muy finos y bien señalados, son paralelos entre sí, bifurcándose únicamente cuando la fronde se ensancha ó se divide.—Arnao; Cangas de Tineo.

SPIROPTERIS.

* 398. **S. Miltoni**, Schimper (*Traité de Paléont. vég.*; t. 1, p. 688, l. 49, f. 4).—La palabra *Spiropteris* no tiene la significación de un nombre genérico, pues, naturalmente, hay tantos *Spiropteris* como helechos fósiles; pero como la mayor parte de las frondes jóvenes en espiral que se hallan en el grupo hullero no podrían referirse á especies determinadas, bueno es designarlas con un nombre particular, tanto más, cuanto que algunas de ellas han sido confundidas con otros tipos vegetales. El raquis se encorva en figura de cayado, y va disminuyendo su grueso desde la base hácia el vértice; las penas ú hojuelas se encorvan en arco y son pinatífidas en su extremo; con pelos apretados, largos y lanceolados. San Adrian de Juarros.

LYCOPodium.

399. **L. primævum**, Goldenb. (*Schimper; Traité de Paléont. vég.*; t. 2, p. 8, l. 57, f. 1 y 2).—Esta planta herbácea tiene el tallo

⁽¹⁾ Por el modo de división de la fronde y la forma de las pínulas, se parece este género al *Neuropteris*, del cual puede distinguirse fácilmente por su nerviación reticulada.

dicotomo y fuerte; sus hojas son dimorfas, extendidas, de base estrecha oval-lanceolada, grandes las caulinas, pequeñas las rameas. Puerto de Leitariegos.

LEPIDODENDRON.

* * 400. **L. Sternbergii**, Brong.=*L. obovatum*, Sternb.=*L. dichotomum*, Sternb.=*L. elegans*, Brong.=*L. gracile*, Brong.=*L. rugosum*, Brong.=*Sagenaria dichotoma*, Geinitz.=*S. obovata*, Sternb.=*S. rugosa*, Presl. (*Schimper: Ibid*; p. 49, l. 58, 59, f. 2, l. 60, f. 5 á 5).—El género *Lepidodendron* es uno de los más importantes. Las cicatrices del tronco sólo se conocen, en general, por sus contraimpresiones. En cada cicatriz foliar hay tres cicatrices vasculares dispuestas horizontalmente hácia la base; la del medio es alargada á través en forma de media luna, las otras dos son puntiformes. Debajo de ellas hay otras dos mayores, implantadas en el coginete foliar, y son alargadas en el sentido de la quilla que las separa, ó redondeadas en forma de verruguitas. En los troncos sin corteza las cicatrices grandes desaparecen por completo, y sólo se ve un hoyuelo corto lineal, algo ensanchado en el medio. Sobre la estructura de este género, poco ó nada podemos decir. Generalmente los troncos aparecen muy comprimidos; la corteza con los coginetes y cicatrices foliares se halla transformada en carbon ó falta por completo; el tejido parenquimatoso desapareció por completo y está reemplazado por materia inorgánica, y el cilindro leñoso se halla tan apretado, que queda reducido á una lámina carbonosa tan delgada como una hoja de papel. Es difícil, si no imposible, reconocer siempre el género á la simple inspección de las cicatrices foliares, y más difícil todavía determinar las especies, principalmente cuando los fragmentos provienen de diferentes partes del árbol. Sobre todo las cicatrices del tronco difieren notablemente por su tamaño, y muchas veces por su forma, de las que existen en las ramas de primer orden; estas son distintas de las de segundo, y así sucesivamente. Las hojas y órganos de fructificación se hallan casi siempre aisladas, y cuando se les encuentra reunidos á los ramitos, no se ven en estos más que las cicatrices que les son propias y que tienen forma y dimensiones muy diversas de las del tronco. De aquí la gran confusión que todavía existe en la determinación de las es-

pecias, y la imposibilidad de reunir con certeza bajo el mismo nombre los fragmentos de troncos, ramas, ramitos, hojas y frutos procedentes de una sola especie. Los ramitos, á causa de su parecido con los Lycopodos, han recibido el nombre de *Lycopodites*; las hojas aisladas se han reunido en un género aparte, *Lepidophyllum*; y las espigas ó conos fértiles se llaman *Lepidostrobus*.

El *L. Sternbergii*, Brong., tiene sus cicatrices romboidales muy agudas en sus extremos, de unos 30^{mm} de long. por 15 de anchura. El *L. crenatum*, Sternb., solo difiere de éste por sus cicatricillas mayores y proporcionalmente más anchas, carácter que, según Schimper, es de poca importancia. El *L. Haidingeri*, Etting., por sus hojas más anchas y más largas y las cicatrices rameales más alargadas, se distingue del *L. Sternbergii* Brong., con el cual tendrán que reunirse, tal vez, el *L. clypeatum*, Lesquer., y otros varios. Valles de Riosa, Quirós, Mieres, Langreo, Aller, Bimenes, San Martín de Rey Aurelio. Barruelo. San Adrian de Juarros. Fuente Ovejuna.

** 401. **L. aculeatum**, Sternb. = *Aspidiaria undulata*, Sternb. = *Sagenaria confluens*, Sternb. = *S. caudata*, Sternb. (*Ibid*; p. 20, l. 59, f. 3, l. 60, f. 4, 2 y 6.)—Se distingue del anterior por sus cicatrices más alargadas por arriba y por abajo. Tal vez debe reunirse á ésta el *L. caelatum*, Brong. (sp), que sólo difiere por sus cicatrices algo menores.—Sama. San Adrian de Juarros. Surroca. Espiel.

* 402. **L. longifolium**, Brong. = *L. dichotomum*, Sternb. (pars). = *L. Sternbergii*, Ettin. (*Ibid*; p. 22, l. 59, f. 4).—Las cicatrices de sus ramas y ramitos son parecidas á las del *L. Sternbergii*, Brong.; ramitos gruesos; hojas estrechas, lineales, apretadas, de 60 á 80^{cm} de longitud.—Mieres.

* 403. **L. rimosum**, Sternb. = *Sagenaria rimosum*, Gein. (*Ibid*: v. 2, p. 33, l. 60, f. 8).—Cicatrices romboideo-fusiformes, rematadas en punta en las extremidades, de 3 á 11^{mm} de long. y 4 á 5 de anchura; cicatricilla central romboidal, algo transversa.—San Adrian de Juarros.

ULODENDRON.

* 404. **U. punctatum**, Lind. et Hutt. = *Bothrodendron minutum*, Lind. et Hut. (*Fossil Flora*: v. 2, p. 2, l. 80 y 81).—El tronco del

Ulodendron debió ser simple ó poco ramificado, cónico, mucho más estrecho hácia el vértice que en la base. Aunque parecidas á las del *Lepidodendron*, las cicatrices de las hojas se distinguen por sus dimensiones casi iguales desde la base hasta el vértice; las hojas eran cortas, lanceoladas y rígidas. El coginete foliar es convexo y lleva la cicatricilla en su parte superior; después de su caída la cicatriz es cóncava, y en su centro tiene una cicatricilla alargada y cercada de un borde estrecho. Los grandes discos biserials y alternos que distinguen este género, varían de tamaño y aún de forma, según el lugar que ocupan en el tronco y en las ramas: hácia la base son ovales, midiendo hasta 15^{cm} en el sentido de la longitud y 10 de anchura, y distantes unos de otros, en la misma serie, de 4 á 5^{cm}; hácia el vértice son redondeados, mucho menores y muy próximos entre sí. Su centro está ocupado por una cicatriz pequeña circular ó semi-lunar, umbilicada, de la que parten impresiones en fajas ó series en tresbolillo de cicatrices foliares semejantes á las del tronco, pero más pequeñas. Algunos autores ven en estas cicatrices los puntos de adherencia de una inflorescencia en estrobilo ó de los conos de fructificación, que parece debieron ser persistentes.

El *U. punctatum*, Lind. et Hut., se distingue por las cicatrices foliares puntiformes que parecen acusar la existencia de hojas aciculares muy finas, y por la cicatriz de los discos colocada hácia el borde inferior.—Quirós; Mieres.

KNORRIA.

* 405. **K. imbricata**, Sternb. (sp). = *K. longifolia*, Goep. = *Sagenaria polyphylla*, Gein. = *Lepidolepsis imbricata*, Sternb. = *Lycopodites dilatatus*, Gein. = *Didymophyllum Schottini*, Goep. (*Schimper: Traité de Paléont. végét.*; t. 2, p. 46, l. 65).—El género *Knorria* difiere del *Lepidodendron* por la forma de los coginetes y cicatrices foliares que cubren el tronco. Los coginetes son escamiformes ó semi-cilíndricos; están truncados en la extremidad superior, y dejan, después de su caída, una cicatriz redonda, cóncava, que lleva en el centro una sola cicatricilla vascular. Las hojas, que son largas, lineales y gruesas hácia la base, llevan en el centro un nervio aplastado. Algunas veces son tan largos los coginetes foliares, que algunos autores los han tomado por las hojas mismas. Asturias. San Adrian de Juarros. Puertollano.

LEPIDOPHLOIOS.

* 406. *L. laricinus*, Sternb. = *Lepidodendron laricinum*, Sternb. = *Lepidophyllum majus*, Brong. = *Halonia punctata*, Gein. (*Ibid*; p. 51, l. 60, f. 10 á 12, l. 61, f. 8).—El género *Lepidophloios* se distingue del *Lepidodendron* por sus ramas tetrásticas y por los coginetes foliares muy gruesos, abiertos ó encorvados hácia atrás, de modo que la cicatriz foliar parece hallarse colocada en la parte inferior. Enchufados en sentido inverso, probablemente estos coginetes eran suculentos y de epidermis coriácea, que persiste en casi todos los ejemplares bajo la forma de escamas trasversalmente rómbricas, de borde escotado irregularmente, encajadas de arriba abajo, como los coginetes, y llevando en su parte media una cicatricilla vascular redondeada ó triangular.

Del *L. laricinus*, Sternb., sólo hemos observado las hojas que son lanceoladas, estrechas y largas, con una punta muy aguda. Orbó. San Adrian de Juarros.

HALONIA.

* 407. *H. tortuosa*, Lind. et Hutt. = *H. tuberculata*, Brong. (*Ibid*; p. 54, l. 66, f. 1 y 2).—La manera de ramificarse, la forma y la disposición de las cicatrices foliares de este vegetal, recuerdan las del *Lepidodendron*, del que se distingue por un sistema de tubérculos cónicos, obtusos, dispuestos en tresbolillo, que cubren el tallo, y cuya significación morfológica no se ha precisado todavía. M. d'Eichwald ve en ellos los puntos de adherencia de las hojas, y en las cicatrices pequeñas romboidales las de las escamas; otros autores creen ver las señales de ramitos al estado latente, que no llegaron al desarrollo normal; y según M. Schimper, si estas aberturas llevan un forámen vascular en su vértice, es natural suponer que eran puntos de inserción del fruto.—La Florida, San Felices.

SIGILLARIA.

** 408. *S. tessellata*, Brong. = *S. hexagona*, Brong. = *S. elegans*, Brong. = *S. Knorri*, Brong. = *S. alveolaris*, Brong. = *S. mini-*

ma, Brong. = *S. ornata*, Brong. = *Syringodendron pachyderma*, Brong. (*Histoire des vég. foss.*; p. 436, l. 155, 156, 158, f. 1, 2, 7, 8, l. 162, l. 166, f. 1).—Los troncos de *Sigillaria* pueden dividirse en dos grupos: acanalados y lisos. Los primeros llevan costillas aplastadas, verticales, de lados ya paralelos exactamente, ya estrechados entre las cicatrices. Estas, en las sigilarias sin costillas, son contiguas y cubren toda la superficie del tronco, ó están separadas por espacios lisos más ó menos anchos. Después de la caída de la corteza no quedan en el tronco más que las cicatricillas de los haces vasculares ovales, reunidas entre sí ó confundidas en una sola, salientes ó hundidas en un hoyuelo. A veces entre las series de las cicatrices de las hojas, se ven series interrumpidas de otras, de las que radian varias arrugas, y que probablemente fueron las cicatricillas de inserción de las espigas fértiles. Como en el *Lepidodendron*, la estructura microscópica no se ha reconocido todavía más que en algunos fragmentos; pero según un ejemplar silicificado de *S. elegans*, estudiado por Brongniart, el carácter esencial de estas plantas es el de presentar en el interior de su tallo un cilindro leñoso enteramente compuesto de vasos radiados ó reticulados, dispuestos en series radiales, separadas en general por los radios medulares ó por los haces vasculares que van á las hojas.

En la *Sigillaria tessellata*, Brong., se han reunido todas aquellas sigilarias que tienen por carácter común la forma general de las costillas, divididas por surcos trasversales más ó menos completos en espacios casi cuadrados, cuya extensión en longitud es próximamente igual á la anchura de las costillas. Las cicatrices, ó están contiguas sobre los lados verticales, en cuyo caso la ranura longitudinal es muy estrecha y está plegada en zig-zag, ó están separadas, y la ranura se nota bien perceptible y derecha. Las diferencias de sus muchas variedades consisten en modificaciones de la forma de los discos de inserción y de las cicatrices vasculares que presentan: en unas, los discos son redondeados, sin ángulos marcados y ligeramente escotados en su parte superior; en otras (var. γ), los discos son circulares del todo; en la var. δ son algo ovales; en la var. α los discos son exagonales, teniendo bien señalados sus ángulos, dos laterales, dos superiores y dos inferiores; en la var. β los discos se acercan más á la forma cuadrilátera de ángulos redondeados. Mieres; Santo Firmé; Riosa; Sama de Langreo. Matallana; entre Arlanza y Noceda. Barruelo. Sierra de los Palacios, Belmez.

- * 409. **S. Dournaisii**, Brong. (*Ibid*; p. 441, l. 153, f. 5).—Muy parecida á la anterior, de la que sólo difiere por el alargamiento de todas sus partes; sus coginetes prismáticos son más elevados, y los ángulos laterales de las cicatrices más agudos. Langreo.
- * 410. **S. mammillaris**, Brong. (*Ibid*; p. 451, l. 149, f. 1, l. 163, f. 1).—Discos muy oblicuos con relacion á la superficie del tronco, y casi tan anchos como las costillas, que miden de 6 á 8^{mm}. Difiere de la *S. notata*, Brong., por sus costillas más estrechas, sus discos más angostos, de ángulos ménos agudos y no dispuestos paralelamente al tronco.—Orzonaga; valles de Langreo y Mieres.
- * 411. **S. Utschneideri**, Brong. (*Ibid*; p. 453, l. 163, f. 2).—La anchura de las costillas no es más que de 4 á 5^{mm}; las cicatrices discoides son alargadas, hallándose los ángulos laterales hácia el medio de los lados; los bordes superior é inferior de los discos se encorvan fuertemente.—Sama de Langreo.
- * 412. **S. elliptica**, Brong. (*Ibid*; p. 447, l. 152, f. 1 á 3).—Costillas de 1^{cm} ó algo más de anchura; cicatrices discoides de forma exagonal alargada y más ó ménos distantes entre sí, á veces no dejando más que 3 á 5^{mm} de espacio vertical entre unas y otras. La var. α es de discos exagonales, divergiendo de los ángulos inferiores dos líneas salientes. La var. β difiere por sus cicatrices muy próximas; y la var. γ por sus cicatrices muy espaciadas.—Sabero.
- * 413. **S. Saullii**, Brong. (*Ibid*; p. 456, l. 151).—Cicatrices discoides exágono-redondeadas, de ángulos laterales muy poco marcados, y ocupando casi toda la anchura de las costillas, que es de 10 á 12^{mm}. Su corteza es más gruesa que la de la *S. scutellata* y más delgada que la de la *S. pachyderma*, estando más señalado que en estas un surco transversal, casi recto, colocado encima de las cicatrices.—Valles de Mieres, Langreo y Aller.
- * 414. **S. Schlotheimiana**, Brong. (*Ibid*; p. 469, l. 152, f. 4).—Costillas de unos 14^{mm} de anchura; cicatrices discoides exágono-redondeadas, ligeramente escotadas en el lado superior y de lado inferior muy encorvado. Los ángulos laterales se corresponden con la mitad de la altura de los discos, y de ellos bajan quillas ó salientes

débilmente marcados, paralelos entre sí, limitando un espacio cuya superficie lleva estrias finas oblicuas. Debajo de los discos (que en general están muy espaciados) se marcan mejor las arrugas de la corteza, que son casi puntiformes.—Mieres; Riosa; Langreo.

* 415. **S. pachyderma**, Brong. (*Ibid*; p. 452, l. 150, f. 1).—Como lo indica su nombre, su corteza es muy gruesa, por cuya razon, en el tallo desprendido de ella, no se ven señales de los discos de insercion. Estos tienen la forma de un exágono, cuyos lados superior é inferior son los más cortos, y los laterales superiores los más largos. Las arrugas transversas de la corteza se marcan mejor debajo de las cicatrices que encima de ellas, carácter que distingue esta especie de otras, tales como la *S. scutellata*, en la cual sucede la inversa. Las costillas tienen de 8 á 10^{mm} de anchura, y los discos de 6 á 8 de longitud.—Santofirme.

416. **S. orbicularis**, Brong. (*Ibid*; p. 465, l. 152, f. 5).—Notable por sus discos casi redondos, se parece mucho á algunas variedades de la *S. tessellata*, Brong., de la que difiere por la carencia de surcos transversos, y por hallarse más espaciadas las cicatrices. Las costillas tienen de 10 á 14^{mm} de anchura, y no presentan, como las otras especies (*S. reniformis*, *S. levigata*), un espacio central limitado por dos líneas descendentes desde los lados de las cicatrices, y cuya superficie es con frecuencia muy diversa del resto del tallo por sus estrias ó arrugas.—Villanueva del Rio.

** 417. **S. Cortei**, Brong. (*Ibid*; p. 467, l. 147, f. 3 y 5).—Costillas de 6 á 9^{mm} de anchura, teniendo su parte central limitada por 2 líneas paralelas, que bajando desde las cicatrices, limitan una superficie rugosa á través; la parte exterior á esta zona está, por el contrario, estriada á lo largo. Cicatrices alargadas y distantes entre sí vez y media á dos veces de su longitud, que casi es doble de su anchura.—Mieres.

** 418. **S. contracta**, Brong. (*Ibid*; p. 459, l. 147, f. 2).—Difiere de la anterior por sus costillas muy estrechadas ó contraídas en los puntos correspondientes á los de insercion de las hojas, por las cicatrices de estas más alargadas y casi truncadas en sus dos extremos, y por las arrugas dispuestas en ángulos agudos, á modo de

soleras, que surcan las costillas entre los discos. En la Escuela de Minas, como ya se adelantó á decirlo el Sr. Areitio, hay una var. de esta especie, que difiere del tipo por sus cicatrices colocadas en la parte ancha de las costillas, en vez de hallarse en las angosturas ó estrecheces de ellas. Mieres.

419. **S. elongata**, Brong. (*Ibid*; p. 473, l. 145 y 146, f. 2).—Fácilmente distinguible por la forma muy alargada de sus cicatrices de insercion y por la zona central de sus costillas, que es saliente y muy rugosa, mientras que las partes laterales son lisas. La variedad α (*major*), tiene las costillas de 16 milímetros de anchura; las de la β (*minor*) son de 9, y sus cicatrices más redondeadas. Entre Arlanza y Noceda. Villanueva del Rio.

* 420. **S. intermedia**, Brong. (*Ibid*; p. 474, l. 165, f. 4).—Difiere de la anterior por sus cicatrices ménos alargadas, por las partes laterales de las costillas muy estriadas, y por su parte central casi sin arrugas encima y debajo de las cicatrices de insercion. Mieres y Langreo.

* 421. **S. reniformis**, Brong.—*S. monostachya*, Lind. et Hut. —*S. alternans*, Lind. et Hut. (*Ibid*; p. 470, l. 142).—Costillas hasta de 40^{mm} de anchura, estriadas longitudinalmente; cicatrices redondeadas reniformes, algo transversas, de 6 á 7^{mm} de latitud, y espaciadas unos 15^{mm}.—Collada de Llama. Retienda y Valdesotos.

422. **S. rhomboidea**, Brong.—*S. obliqua*, Brong. (*Ibid*; p. 425, l. 157, f. 4).—Los pezones poco salientes y alargados donde se insertaban las hojas dan á este fósil el aspecto de un *Lepidodendron*; pero el tallo carece de los surcos reticulados de esta planta, las estrias onduladas que cubren á aquel pasan de un disco á otro, y estos últimos no son alargados transversalmente. Entre Arlanza y Noceda.

* 423. **S. Brongniarti**, Gein.—*S. pes capreoli*, Gein. (*Verst. der Steink.* l. 7, f. 3 á 5).—Costillas de 8 á 10^{mm} de anchura, estriadas longitudinalmente; cicatrices muy pequeñas, pues sólo tienen 2^{mm} de longitud, redondeadas, espaciadas á distancias muy variables, de 20 á 50^{mm} término medio; cicatricillas lineales, simples.—Belmez.

STIGMARIA.

** 424. **S. ficoides**, Brong.—*S. inequalis*, Goep. (*Schimper: Paléont. végét.*; t. 2, p. 114, l. 69, f. 7 á 9).—En el género *Stigmara* se comprenden los restos vegetales, que por sus caracteres y modo de presentarse deben considerarse como raíces ó rizomas de sigilarias, knorrias, etc.; pero quedan todavía dudas sobre su precisa correspondencia con las especies de troncos á que debieron pertenecer. Todas las stigmarias encontradas hasta la fecha muestran próximamente la misma forma exterior. Se componen de un cuerpo central en forma de cúpula, campana ó cono de 20^{cm} á más de un metro de diámetro, del que radian cuatro brazos principales, cada uno de los cuales se divide en dos por dicotomía. Esta division se repite para las raíces de segundo orden, hasta alcanzar más de 8, de 10 y aun 20 metros. Las raicillas se hallaban dispuestas regularmente en espiral ó en tresbolillo; y al desprenderse dejaron una cicatriz circular ú oval, rodeada de un cerquillo saliente. Ocupa su interior un pezon perforado en el centro por una cicatricilla puntiforme, debida al haz vascular, que atravesaba la corteza formando el nervio axilar. Estas raicillas eran cónico-cilíndricas, hinchadas hácia la base, raras veces bifurcadas y cubiertas de una epidermis lisa; su long. seria de 15 á 30^{cm}, y su espesor en la base de 8 á 15^{mm}. Concejos de Mieres, Aller, Riosa, Langreo y San Martin del Rey Aurelio. Barruelo. Surroca. Puerto-Llano. Belmez.

425. **S. minuta**, Lesq. (*Ibid*; p. 117).—Cuesta de la Torre á Brañuela.

WALCHIA.

426. **W. piniformis**, Sternb.—*Lycopodiolithes piniformis*, Schlot.—*Lycopodites piniformis*, Brong. (*Ibid*; p. 236).—Esta especie es característica de la flora permiana; y como se ha encontrado en la hullera de Puerto-Llano, el Sr. Areitio llama la atencion sobre este hecho curioso.

Como se ve, el sistema carbonífero nos da mayor número de especies que el devoniano; pero todavía su cifra nos parece muy pequeña, atendida su doble importancia paleontológica é industrial. Si esta ha de ir estimulando cada vez más la aplicación de nuestros compañeros, escaso tiene que ser el interés que despierte el estudio de los fósiles, para que el número de estos no aumente en breves años y vayan cesando los justos lamentos de las personas que consideran muy exiguos los materiales disponibles hasta la fecha.

A las especies anotadas podrán agregarse pronto otras muchas procedentes de todas nuestras cuencas, y por hoy nos limitamos á indicar las siguientes:

Varias del género *Phillipsia*, sobre todo una parecida á la *Ph. mesotuberculata*, Phill. (sp), y como ella con tubérculos en el eje del coccix, que es muy saliente y tiene 13 segmentos; un *Nautilus* parecido al *N. tuberculatus*, Sow.; varios *Orthoceratites* que recuerdan los *O. giganteum*, Sow., *O. laterale*, Phill., *O. calamum*, Kon., etc.; *Goniatites* y *Clymenice* tanto hulleros como de la caliza de montaña; un *Macrocheilus* parecido al *M. Michotianus*, Kon.; varias *Pleurotomarias*, *Isocardias*, *Cypricardias*, etc., y diversos corolarios. La mayor parte proceden de la provincia de Palencia; pero no ha de ser pequeña la cifra con la que habrán de contribuir los distritos de Leon y Oviedo, tan abundantes en fósiles paleozóicos.

L. M.

RESEÑA FÍSICA Y GEOLÓGICA

DE LA REGION NORTE

DE LA

PROVINCIA DE ALMERÍA.

Encargados del estudio geológico de la parte Norte de la provincia de Almería, damos hoy los resultados obtenidos en una campaña de dos meses, sobre una extensión superficial que pasa de dos mil quinientos kilómetros cuadrados.

Debemos desconfiar del valor de nuestro trabajo, pues debe tenerse en cuenta que á la complicación con que se ofrecen las formaciones en la comarca cuyo estudio se nos ha encomendado, hay que agregar la falta de un buen mapa geográfico, que sirva de base, por lo que tuvimos necesidad, en nuestro estudio, de trazar, al mismo tiempo que el croquis geológico, el topográfico de la región, todo lo que nos hubiera sido imposible hacer en tan breve tiempo, sin la ayuda y la inteligencia del auxiliar facultativo que nos acompañaba, D. Angel Rubio, á quien debemos expresar nuestra gratitud: creemos, sin embargo, que los datos que apuntamos podrán ser de algún interés de aplicación práctica, y con este objeto procuraremos detenernos y desarrollar todas aquellas consideraciones que juzguemos de útil importancia, ayudándonos de las teorías, cuando fuere indispensable, para la inteligencia de nuestro escrito, en el que quiséramos condensar una serie de citas locales de las que la industria y la agricultura pudieran sacar provecho.

La provincia de Almería es una de las primeras de España en riqueza minera, y esto explica por qué y desde tan antiguo la composición de su suelo ha sido objeto de numerosos estudios, y tanto es así, que entre los documentos recogidos por el Excmo. Sr. D. Manuel Fernandez de Castro, Director de la Comisión del Mapa geológico de España, para la formación de una bibliografía geológica española, hemos visto que de la geografía física y mineralógica de Almería han escrito más de 90 autores.

Sin embargo, fuera de los estudios de Silvertop, Ansted, Maestre, D. Ramon Pellico, De Verneuil y Collomb, los demás trabajos sólo contienen apreciaciones de importancia escasa para nuestro estudio, que únicamente ha podido tener por verdadera guía el folleto de los sabios De Verneuil y Collomb, titulado *Géologie du Sud-Est de l'Espagne*, obra sumamente interesante y con datos de gran valor con respecto á la region que hemos recorrido y á las tierras comarcanas.

OROGRAFÍA.

SIERRAS Y CERROS.

Situada la provincia de Almería en el extremo S. E. de la Península Ibérica, se halla constituida en su parte N. por una serie de elevadas montañas, separadas por estrechos valles, en donde circulan escasas corrientes de agua, hasta llegar al río Almanzora, límite S. de la zona cuyos estudios nos incumben.

Forman la orografía de esta region, empezando por el N., el cerro Gordo, en cuya cima, elevada sobre el nivel del mar 1542 metros, se halla el mojon de la divisoria de las provincias de Granada, Murcia y Almería, viéndose á continuación de aquel, y por el E., la serie de alturas, en las que toman origen las corrientes de agua que vienen á unirse con la Rambla Mayor.

Mas al Mediodía se levanta la Sierra María, cuya altura sobre el nivel del mar, al S. del pueblo que le da nombre, es de 2059 metros, y que, ocupando próximamente el centro de la distancia entre Granada y Murcia, se halla separada por el puerto de Chirivel de la

sierra de Periate, que va á internarse en la provincia de Granada. Mas al E., y en el puerto del Peral, se halla la union de Sierra María con el cerro Maimon, que se eleva frente á Velez Rubio á la altura de 1759 metros. Atravesando despues por la cruz del Pinar (4064^m) el sitio por donde pasa la carretera de los Velez, se llega, caminando siempre al Oriente, á la singular montaña llamada Muela de Montreviche, cuya altitud es de 1567 metros, la que constituye un elevado contrafuerte de las sierras de la Culebrina y del Gigante, sitas ya en la provincia de Murcia, sirviendo en la de Montreviche de mojon divisorio de los reinos, el llamado La Piedra del Mediodía.



Figura 1.^a—Vista de la Sierra de Montreviche.

~ Muela de Montreviche. ~ ~ Piedra del Mediodía.

Al S. de Velez Rubio y con direccion E. 20° N. á O. 20° S., cruza la provincia de Almería una cordillera ó serie de alturas que toman los nombres de Sierras de Oria (1200^m), de las Estancias (1442^m) y del Viento (1506^m), arrancando de esta, y en direccion perpendicular (N. 20° O. á S. 20° E.), la Sierra Cumbre, en donde se halla el Cabezo de la Jara (1524^m), y viéndose más al S. la Sierra de Enmedio, última derivacion de las alturas que nos ocupan.

Hasta llegar al río Almanzora, solo la Sierra de Almagro (580^m) al S. de Huercal-Overa, es de alguna importancia orográfica; teniendo menor que las cordilleras y montañas citadas, pero alzándose, sin embargo, á considerable altitud los Cerros Gordos (1527^m), el Cerro Gabar (1507^m), el Maimon chico (1465^m), alturas situadas al N. de la Sierra de María, no olvidando las cumbres de los Cerros del Piar (800^m), Cerro de las Ánimas (835^m), Cerro Castellon (994^m), Cerro de la Cantera (795^m), Collado del río Mula (877^m), Cerro Alfes-tar (1062^m), La Torreta (1150^m) y Cerro de los Romeros (1056^m), comprendidas entre la Sierra María y la de las Estancias, y debiendo citar por último el Cerro Limaria (665^m), La Sierra del Taberno

(709^m), La Cuerda de las Palomas (422^m) y el Puerto de los Peines (228^m), que se encuentran entre la cordillera de las Estancias y el mar.

LLANOS.

Entre los espacios de terreno que separan las grandes masas montañosas que hemos nombrado, se hallan algunos llanos de importancia, y podemos citar en este caso los de Topares y la Hoya del Marqués al N. de la Sierra de María, y los de Huercal-Overa y Pulpi, al S. de la Sierra de las Estancias, cuya superficie es bastante desigual y asurcada en todas direcciones.

VALLES.

Escasos en número son los que merecen este nombre, siendo el más notable el de la Rambla de Chirivel ó Rio de Velez, que atraviesa la region norte de la provincia, entre las Sierras de María y la de las Estancias.

De ménos importancia, y siendo propiamente barrancos, son los que constituyen las regiones hidrográficas de la Rambla Mayor, de la del Saliente, de la de Albox, etc.

ALTITUDES.

Para dar idea más completa de la orografía de la zona estudiada, ponemos á continuación un cuadro de altitudes, deducido de las observaciones que por medio de un barómetro aneroide hemos llevado á cabo, y en el que indicamos, no sólo la localidad, si que tambien el periodo geológico á que corresponden las rocas del punto de la observacion, y distinguiendo dentro del periodo triásico cuando están las rocas metamorfoseadas, por razones que más adelante explicaremos.

ALTURAS sobre el nivel del mar, encontradas por medio de las observaciones barométricas hechas en la campaña de 1873 á 1874, en el norte de la provincia de Almería.

SITIOS.	TÉRMINO.	ALTURA en metros.	PERÍODOS.
Alto de Sierra María. . .	María.	2039	Jurásico.
Idem del Cerro Maimon grande.	Velez Rubio.	1739	Idem.
Idem de la Muela de Montreviche.	Velez Blanco.	1567	Idem.
Idem del Cerro Gordo. . .	Topares.	1542	Idem.
Calizas encima de la Cueva de Juan Pescador. . . .	Velez Rubio.	1535	Idem.
Cueva de Juan Pescador.	Idem.	1501	Idem.
Puerto de Chirivel. . . .	Chirivel.	1462	Idem.
Alto de la Sierra de las Estancias.	Velez Rubio.	1442	T. metamorfoseado.
Parte inferior de un corte vertical que forma la roca debajo de la Cueva de Juan Pescador. . . .	Idem.	1435	Jurásico.
Cueva de la Gitana. . . .	María.	1367	Idem.
Cerros Gordos.	Velez Blanco.	1327	Idem.
Muela de Montreviche, parte superior de un gran corte vertical. . . .	Idem.	1342	Idem.
Collado de Muro.	Velez Rubio.	1332	T. metamorfoseado.
María.	María.	1232	Jurásico.
Cortijo de Calderon. . . .	Idem.	1232	Eoceno.
Topares.	Topares.	1215	Idem.
Base del Cerro Gordo. . .	Idem.	1188	Jurásico.
Punto más alto entre la Venta del Feo y la Rambla Argente.	Velez Rubio.	1154	Eoceno.
La Alfahuara (Cortijada).	María.	1147	Jurásico.
Cortijo de la Puerca. . . .	Idem.	1135	Eoceno.
Cerro La Torre.	Velez Rubio.	1130	T. metamorfoseado.
La Loma.	El Chorrador.	1121	Idem.
El Bancal (cortijo). . . .	Taberno.	1090	Idem.
Casas Blancas (cortijada)..	María.	1086	Eoceno.
Velez Blanco.	Velez Blanco.	1069	Jurásico.
Chirivel.	Chirivel.	1067	Posplioceno.
Cruz del Pinar.	Velez Blanco.	1064	Jurásico.
Cerro Alfestar.	Velez Rubio.	1062	Eoceno.

SITIOS.	TÉRMINO.	ALTURA en metros.	PERÍODOS.
Cerro Los Romeros.	Velez Rubio.	1056	T. metamorfoseado.
Molino de Cubero.	María.	1046	Eoceno.
Fuente de los Molinos.	Velez Rubio.	1037	Jurásico.
El Márgen (cortijada).	Oria.	999	T. metamorfoseado.
Cerro Castellon.	Velez Rubio.	994	Eoceno.
Hoya del Marqués (cortijada).	María.	993	Idem.
Río María, cruce del camino á Topares.	Idem.	988	Idem.
Cueva de la Judía.	Velez Blanco.	984	Pospliceno.
Oria.	Oria.	973	T. metamorfoseado.
Fuen-Santa (cortijo).	Velez Rubio	961	Jurásico.
El Campillo (cortijada).	Oria.	937	T. metamorfoseado.
Boca de Oria.	Idem.	911	Idem.
Cerro de las Animas.	Velez Rubio.	883	Triásico.
Collado de río Mula.	Idem.	877	Jurásico.
Venta del Feo.	Idem.	853	Pospliceno.
La Saladilla.	Idem.	829	Triásico.
Río Corneros (entre Velez Blanco y la Muela).	Velez Blanco.	829	Jurásico.
Velez Rubio.	Velez Rubio.	829	Eoceno.
Río Mula.	Idem.	805	Triásico.
Cerro del Piar.	Idem.	800	Eoceno.
Rambla de Chirivel (al N. del Cerro Castellon).	Idem.	794	Idem.
Cerro de los Tejares.	Idem.	793	Idem.
Cerro de la Cantera.	Idem.	793	Idem.
Cortijo de D. Juan Oliver	Idem.	782	T. metamorfoseado.
Union de las Ramblas Chirivel y Argente.	Idem.	753	Idem.
Cantera de Motailon.	Idem.	751	Jurásico.
Guadalupe (cortijada).	Velez Blanco.	745	Eoceno.
Cortijo de Loserna.	Velez Rubio.	734	T. metamorfoseado.
El Lugarico.	Albor.	711	Pospliceno.
Cortijo de Lopez.	Chorrador.	704	T. metamorfoseado.
Rambla de Chirivel (junto al Piar).	Velez Rubio.	678	Eoceno.
Cerro Limaria.	Albor.	665	Triásico.
El Taberno.	Taberno.	650	Pospliceno.
Cerro Almagro.	Huerca-Overa.	580	T. metamorfoseado.
Partalóa.	Partaloba.	490	Mioceno.
La Loma (cortijada).	Chorrador.	459	Idem.
El Chorrador.	Idem.	426	Idem.
Cuerda de las Palomas.	Pulpi.	422	T. metamorfoseado.
Albox.	Albor.	410	Mioceno.
Cerro minado.	Huerca-Overa.	403	T. metamorfoseado.

SITIOS.	TÉRMINO.	ALTURA en metros.	PERÍODOS.
Divisoria de aguas entre Huerca y Pulpi.	Huerca-Overa.	339	Plioceno.
Cantoria.	Cantoria.	321	T. metamorfoseado.
Almajalejo.	Almajalejo.	296	Mioceno.
Huerca-Overa.	Huerca-Overa.	285	Idem.
Casas de Almanzora.	C. de Almanzora	283	Idem.
Arboleas.	Arboleas.	264	Idem.
Puerto de los Peines.	Pulpi.	228	T. metamorfoseado.
Pulpi.	Idem.	186	Plioceno.
Pozo del Esparto (orilla del mar).	Idem.	4	Idem.

HIDROGRAFÍA.

RIOS.

Solo uno hay en toda esta region, y es el Almanzora ó Guadalmanzor, en cuya orilla izquierda cesa la parte encomendada á nuestra visita.

Se forma este rio de varios arroyuelos que, uniéndose en el término del castillo de Alcontar, en la jurisdiccion de Purchena, van á regar los términos de los pueblos de Seron, Tijola, Bayarque, Purchena, Arboleas, Zurgena y Cuevas de Vera por su derecha, y de Armuña, Somontin, Olula del Rio, Fines, Cantoria y Huerca-Overa por la izquierda, desembocando en el mar una legua más abajo de la villa de Cuevas, cerca de la Torre de Villaricos.

Prescindiendo de las corrientes de agua que afluyen al rio Almanzora por su derecha, citaremos las que recibe por la izquierda, á saber: en el término de Tijola, la Rambla del Higueral, de unos 40 kilómetros de curso, las de Lucar, ó de Los Marchales, y Somontin enfrente de Purchena, y las de Urracal y Hueilar antes de llegar á Fines, ninguna de ellas figurada en nuestro mapa; las Ramblas del Campillo é Isat, que tienen origen en los campos de Oria y riegan el término de este pueblo y de Partalóa, con un curso de unos 16 kilómetros. En el término de Cantoria, las Ramblas Ojilla, Albox y

de las Piedras, llegan también al Almanzora, la primera y la última de escasa importancia; pero la segunda, que nace en el campo de Cisnares, término de Oria, cuenta una corrida de unos 30 kilómetros: por el término de Zurgena cruzan los afluentes llamados Ramblas del Chorrador, Taberno ó Almajalejo y Canales; la primera que arranca de la Cuesta de Tablas, la segunda de los campos del Taberno, y la tercera de la Sierra Limaria, sin que el curso de la última exceda de 6 kilómetros; el de la segunda pase de 20, y llegue la primera á un desarrollo de 30 kilómetros.

Las ramblas de Albaricos, del Lobo y de Pulpi que recibe más tarde el Almanzora por esta orilla, son de escasa importancia y se hallan fuera de los límites de nuestro estudio.

Todo el curso del río es de unos 75 kilómetros, en dirección generalmente de O. N. O. á E. S. E., no teniendo puente alguno, si bien no es necesario, pues el río es vadeable en todas estaciones y por cualquier punto. En el mes de Diciembre de 1873, que fué cuando nosotros le hemos recorrido, su caudal de agua apenas pasaria de dos metros cúbicos por segundo, por bajo de Huercal-Overa. En verano queda casi completamente seco.

El alveo del Guadalmanzor es en general estrecho y fuertes las escarpas de sus márgenes, constituidas desde Cantoria á las casas de Almanzora por la formación triásica, y desde el último punto hasta donde le abandona nuestro trabajo por el terreno terciario.

El nombre de este río, dado por los árabes, significa la *victoria*, sin duda en recuerdo de alguna que en sus márgenes aquéllos consiguieron.

ARROYOS.

Entre la Sierra de María y la de las Estancias se halla la Rambla de Chirivel, que arranca de los campos de Aznares, en el sitio llamado las Vertientes, por ser la divisoria entre las aguas que van al Océano por el río de Baza, el Guardal y el Guadalquivir, y las que por Lorca ganan el Mediterráneo en las épocas muy lluviosas, pues en tiempos normales se evapora una gran parte y se emplea el resto en riegos antes de llegar al mar. Después de unos 30 kilómetros de corrida en dirección E. á O., próximamente frente á Velez Rubio, la rambla de Chirivel toma el nombre de río de Velez, que conserva durante 15 kilómetros hasta salir de la provincia, por más que en

algunos puntos lleve el de los sitios por donde cruza; dentro ya del reino de Murcia, recibe el nombre de torrente de Lorca.

Hasta Velez Rubio la rambla puede decirse que es el límite de las formaciones antiguas que quedan en su derecha, mientras que por la izquierda se presentan los materiales diluviales: desde el pueblo que la da nombre hasta salir de la provincia, corre no muy lejos de la unión de los terrenos secundarios y terciarios.

Son sus afluentes los arroyos Aspilla, Clavi, Jali, Corneros, Barranquillo y Prato; las Ramblas de Argente, Centeno y Charche y el río Claro, todos de poca importancia. Sus aguas, muy escasas fuera de las crecidas, se aprovechan para el riego en los terrenos de sus márgenes.

En el N. de la provincia se halla la Rambla Mayor, que arracando de cerca de Topares, atraviesa en dirección E. á O. próximamente el término de Velez Blanco, y á la que se unen el río de María, que tiene origen por cima del pueblo que le da nombre, y cuyo curso es de unos 12 kilómetros. También recibe otros varios afluentes, pero de escaso caudal, en términos que la mayor parte del año su cauce se ve en seco y sirve de vía de comunicación, cualidad que comparte con casi todos los cursos de agua del país. La longitud de esta rambla dentro de la provincia, pasa de 20 kilómetros, la mayor parte entre las capas triásicas, después entre las numulíticas, y separando en un corto trecho al salir de Andalucía el terreno terciario de la formación jurásica. Las riberas de las ramblas, son en todo este país elevadas, y á menudo cual cortadas á pico; de tal suerte, que después de haber entrado en el cauce de las aguas, hay con frecuencia dificultad para salir de él.

FUENTES.

Es la principal la de los Molinos que brota en la falda de Levante del cerro Maimon, entre las calizas jurásicas, y cuyas aguas después de divididas van á fertilizar los términos de Velez Blanco y Velez Rubio, dando movimiento á multitud de molinos harineros y algunos batanes y fábricas. Su caudal es de más de un metro cúbico por 1", su temperatura 15°C., siendo la del aire el día 23 de Octubre de 1873, á las once de la mañana, de 10°C.

Nacen también en las calizas jurásicas del Maimon, la fuente de

los Áranegas, que suele quedar en seco durante el verano, y la de los Caños, que con caudal de más de 20 litros por 1", corre en la plaza de Velez Blanco; su temperatura 15°C., la del aire ambiente el 2 de Diciembre, 12°C., condiciones que se repiten en las otras cuatro fuentes públicas de la villa, cuyo término es el de más manantiales del país, lo que se comprende bien sabiendo que la Sierra Maria, es toda caliza y sus capas buzan en general hácia el N., que es por donde se estiende la jurisdiccion de Velez Blanco.

En la falda N. de la Sierra de las Estancias, y entre las pizarras, brota la fuente de la Dehesa, cuyo aforo es de 50 litros por 1", de temperatura y caudal constante; el dia 30 de Noviembre el termómetro señalaba al aire libre 15°C. y dentro del agua 16°C.

Tambien en la cortijada de la Alqueria, en la misma vertiente de la sierra, é idéntica formacion que la antes citada, nace una abundante fuente; y otra, con iguales condiciones, debajo del puente de la Rambla del Charche en la carretera de Lorca.

Casi en lo alto del Collado de Muro corre por entre los filadidos tegulares una fuente ferruginosa, cuya temperatura era de 12°C., el 8 de Diciembre de 1873, y su caudal no pasaba de dos litros por segundo. Se considera tambien como ferruginosa, acidula, y medicinal para las enfermedades linfáticas, la fuente del Gato, sita á 2 kilómetros al sud de Velez-Rubio, que con poco caudal brota entre las pizarras.

En Oria son muy abundantes la fuente de la Polaca y la de la Rambla Capairola, que brotan en las rocas metamorfoseadas, asi como la del término de Albox, llamada de Santa Bárbara ó del Lugarico, cuyo caudal pasa de 300 litros por 1", y cuya temperatura constante es 11°C, sin que aquí olvidemos la del Marqués, que riega la mayor parte de la vega hasta el rio Almanzora, otra que con seis abundantes caños sale en el pueblo, y la del santuario del Saliente, no muy abundante, pero de agua sumamente delicada, y que se considera como medicinal para ciertas dolencias del estómago.

En el término de Huercal-Overa la principal fuente es la del Chorrador, manantial que sale á luz por entre las rocas metamorfoseadas.

Por último, en el término de Maria, entre otras varias, se encuentra la escasa fuente de los Alamillos, cuya temperatura constante de 12°C., superior á la media del país, indica procede de un curso de agua subterráneo bastante profundo.

Ademas, en todos los pueblos del país estudiado, á excepcion de Pulpi, hay tambien fuentes pero de escaso interés; de tal suerte, que la mayoría de las aguas potables en los cortijos y aún en los pueblos, son de pozo ó de caños abiertos en su busca, segun más detenidamente indicaremos al hablar de la agricultura en esta region.

METEOROLOGÍA.

Haciendo sólo el resumen de los datos que nosotros mismos recogimos, casi es imposible decir nada de cierto sobre la meteorología de la comarca que hemos visitado en la provincia de Almeria; pues aunque las observaciones están practicadas con cuidado, son de todo punto insuficientes para deducir ninguna ley general, por comprender un periodo de tiempo muy corto.

Podemos, sin embargo, y *á priori*, juzgar que las condiciones atmosféricas y climatológicas del país han de ser muy variadas, pues que los factores que entran para determinarlas son muy distintos en cada punto.

En efecto, á una diferencia de nivel de más de 2000 metros entre la costa y la sierra de Maria hay que agregar la naturaleza variada de la calidad y color del suelo, las grandes diferencias de exposicion en las escarpadas bargas de las montañas que cruzan la comarca, las lluvias periódicas en el N. de la Sierra de las Estancias, y las sequias pertinaces de la costa, etc. etc.

Como resultado de las observaciones hechas y las noticias adquiridas, diremos, que la temperatura media al N. de la sierra de las Estancias durante el año, es de unos 15°C., dato que se viene á comprobar para la temperatura de las principales fuentes que manan en el país. Se puede repartir la temperatura segun dicen en la localidad, del modo siguiente: en el invierno 3°C., en la primavera 17°C., en el verano 25°C. y en el otoño 12°C., llegando la temperatura en algunos casos á 40°C., y no descendiendo la mínima, y en muy contadas ocasiones, de—5°C.; la oscilacion es por lo tanto de 45°C.

Al S. de la citada Sierra, la temperatura media es de unos 18°C.,

distribuida del modo siguiente: 10°C. en invierno, 18°C. en primavera, 28° en verano y 15° en otoño, siendo la máxima temperatura de 45°C., y bajando muy rara vez el termómetro de 0°C. La oscilacion es por lo tanto de unos 45°C.

La presion media atmosférica, es de 686^{mm} en Velez Rubio, y de 740 en Huerca-Overa, con oscilaciones cuya amplitud pasa de 20 milímetros.

Los dias de lluvia son unos 50 al año en el N. de la region, y apenas llegan á 25, término medio de un quinquenio, en el S.

Los vientos dominantes son los del segundo y cuarto cuadrantes, acompañados de lluvias los primeros y siendo secos y desapacibles los segundos.

El viento O., que suele reinar en todas las estaciones al N. de la Sierra de las Estancias durante tres, seis ó nueve dias sin interrupcion, es en general huracanado, siendo frecuente que arranque las tejas y chimeneas y aun que descuaje los más fuertes olivos. En nuestra expedicion nos hemos visto por este viento algunos dias obligados á suspender los trabajos, pues en el campo es preciso marchar á pié y ponerse de espaldas á la direccion del viento para poder respirar; y áun así, en ciertos momentos se necesita sentarse en el suelo para no ser arrastrado.

En la Sierra de María que, como sabemos, es la montaña más elevada de la region, la nieve se suele presentar á mediados de Noviembre y continuar hasta primeros de Mayo; sin embargo, en el invierno de 1873, verdaderamente excepcional, la nieve con que se cubrió la sierra el 27 de Octubre, desapareció el 5 de Noviembre, y á últimos de Diciembre aún no habia vuelto á cuajar ni en las umbrías. Al S. de la Sierra de las Estancias, las nevadas son ligeras y de muy poca duracion.

Son frecuentes en toda la comarca las tempestades en la primavera, como consecuencia de la rápida evaporacion que los fuertes calores producen, y van siempre acompañadas de vientos del segundo cuadrante.

Los terremotos se dejan sentir con bastante frecuencia en esta comarca, y nosotros hemos visto en la Rambla del Madroño, cerca de Taberno, peñones de más de cuatro metros cúbicos de las gonfolitas y pizarras de la cumbre de la Sierra del Madroño, desprendidas por los terremotos ocurridos siete años antes. Para tener una idea bastante completa de los movimientos sémicos en este país, debe

consultarse el folleto publicado por D. Casiano del Prado, en 1865, á consecuencia del encargo que de Real orden recibió en aquel año para estudiar los terremotos que por entonces conmovieron con gran fuerza las provincias de Almería y Murcia.

Como resumen, puede decirse que el clima de la parte N. de la region que estudiamos, es frio y seco en el otoño é invierno, algo húmedo y templado en la primavera y ardoroso en el verano.

En la zona S. las sequías son la regla general en todas estaciones, y el clima templado en otoño é invierno, es caloroso en la primavera y abrasador en el estío.

AGRICULTURA.

En la extension de 2000 kilómetros cuadrados del N. de la provincia de Almería, que dicho sea de paso, es la parte en que la minería tiene poca ó ninguna importancia, y donde la agricultura y la selvicultura son de sumo interés, se hallan las regiones de cultivo siguientes:

Region inferior, ó sea la region de las palmas, la batata, caña de azúcar y algodouero, con altitudes de 0 á 150 metros, y temperatura media de 18 á 21° C: verificase en ella la siega á últimos de Mayo, y la vendimia á últimos de Agosto.

Region baja, ó del granado, almez, albaricoque y melocotonero, con altitudes de 150 á 750 metros y temperatura media de 17 á 19°C., siendo en ella la siega á primeros de Junio, y la vendimia á últimos de Agosto.

Region montañosa, ó del castaño, nogal, robles y coníferas, con altitudes de 750 á 1500 metros, temperatura media de 10 á 16°C., siendo la siega en ella en la segunda quincena de Julio, y la vendimia á mediados de Setiembre.

Region subalpina, ó del centeno y prados naturales, altitudes de 1500 á 1800 metros y temperatura media de 4 á 8°C., haciéndose la siega en la segunda quincena de Agosto.

Region alpina, ó de los arbustos y pastos alpinos, con altitudes de 1800 á 2200 metros y temperatura media de 2 á 4°C.

La agricultura, que camina al par de las condiciones climatológicas, no está tan descuidada en esta comarca como pudiera á primera vista creerse; pero lucha, principalmente en la costa, con terribles sequías que son el desconsuelo y la ruina de los labradores.

En cambio, cuando las lluvias acuden á tiempo, la feracidad del terreno, ayudada por los naturales fenómenos meteorológicos, dan un resultado tal, que se obtiene por cosecha el 50 por 1 de siembra, como término medio de todas las tierras.

La palmera, los naranjos y la higuera chumba (*Opuntia tuna*, Mill), se cultivan por doquiera, desde la vertiente S. de la Sierra de las Estancias; y si los productos de la primera no son tan azucarados como los africanos, la cosecha de los segundos es de sumo interés; y la tercera planta que aprovecha las laderas y barrancos casi inaccesibles é impropios para todo cultivo, además de dar fruto apetecido por las personas y gran alimento para las reses de cerda, sus hojas (que contienen una gran cantidad de jugo) sirven de alimento en el invierno, cuando los pastos escasean, á las ovejas y cabras.

Es también de gran importancia en esta comarca la cosecha de los higos, de los que se cultivan multitud de especies y variedades, viéndose en las orillas de todas las ramblas gran cantidad de higueras que conservan la hoja hasta mediados de Diciembre.

Al N. de la Sierra de las Estancias, principalmente en el término de Velez Rubio, el olivo da pingües productos, sin más contratiempos que los fuertes vientos del O., que ya antes hemos dicho reinan con violencia y constancia extraordinarias, y que derriban muchos años gran cantidad de flor y de fruto; la vid no es muy cultivada, mientras que el granado y el melocotonero crecen, puede decirse, espontáneamente en todas partes.

En la parte septentrional de la provincia, principalmente en la Hoya del Marqués, existen aún buenas encinas, lo mismo que á poniente de Chirivel, si bien aquí su plantación data de pocos años: el cultivo del maíz es el que domina en esta parte, alternando con el trigo y la cebada; las tierras de siembra son tan fértiles, que cerca de la Casa Blanca, en el término de María, hemos visto sacar el rastrojo del maíz fuera de las tierras de labor, sin esperar á que se pudriera y viniera á abonar el suelo.

En toda la vertiente septentrional de la Sierra de María se ven crecer aún con las encinas los pinos carrascos (*P. halepensis*, Mill), y el monte bajo está formado por las jaras, carrascas, arlós, gayu-

ba, enebro, salvia, peonia, romeros y espliegos, de cuyas plantas extraían en la localidad, por medio de alambiques, aceites esencialmente de superior calidad, que exportaban al extranjero, principalmente á Portugal, juntamente con las raíces de la rubia y del arló, de tanto uso en la tintorería. Estas industrias están hoy completamente en ruinas.

También en los cerros de la derecha de la Rambla de Chirivel, á poniente de Velez Rubio, existen aún algunos escasos restos de los pinares que á principios del siglo cubrían todas estas montañas, y de los que puede decirse que hoy sólo queda el recuerdo de los beneficios que procuraban al país en maderas y leñas.

¡Causa lástima ver tanta riqueza destruida en tan poco tiempo, y sobre todo en un país en que el arbolado es tan necesario para poder templar los rigores del clima, y casi seguramente también para remediar los desastrosos resultados de las sequías, cada vez más pertinaces en la comarca! En ella, y por todas partes, los montes van desapareciendo, y las tormentas arrastrando en poco tiempo la tierra vegetal; y dejando al descubierto el subsuelo, convierten los terrenos, antes fecundos, en yermos é improductivos eriales, con lo que sufre también notablemente la industria ganadera, de no poco interés en el país.

En el término de Oria, aún no hace veinte años que los pinares cubrían los altos de las sierras y los romeros y tomillos crecían por doquiera; con las quemadas y rozas, para poder labrar en todos sitios, han concluido con la vegetación forestal, y hoy los montes están calvos y en la mayor parte de los puntos la agricultura no puede obtener ni aun medianos resultados.

Cuando en 1855 MM. De Verneuil y Collomb cruzaron la provincia, el esparto aparecía por todas partes en abundancia; en la actualidad, la cosecha que se hace sin orden ni concierto y sin trabas de ningún género, concluye con las atochas de tal modo, que con dificultad puede buscarse dentro de la zona que estudiamos un atochar de verdadera importancia. De sumo interés sería establecer unas ordenanzas que impidiesen la total desaparición, hoy muy próxima, de una planta que da tan pingües beneficios y con tan poco coste.

Al lado de todos los contratiempos que acompañan á la producción agrícola en esta región, se observa, sin embargo, una muestra de adelanto é inteligencia. El afán de buscar manantiales con que atender á las necesidades agrícolas, se ve por todas partes, y no es

raro encontrar socabones y lumbreras, abiertos con objeto de iluminar aguas.

Así, en María han obtenido recientemente, por medio de un socabon, un manantial de más de 5 litros por 1" que aprovechan para regar una porción de terreno. La galería de iluminación que empieza á flor de tierra y alcanza á los 80 metros la máxima profundidad de 10, está abierta en el valle situado entre los contrafuertes de la sierra, al Oeste de María, casi cerrado por N. y P. por unos cerrillos, teniendo al Sud la montaña y con vertiente hácia el pueblo: sólo se perforó el suelo hasta llegar á una capa arcillosa con pequeños fragmentos de la caliza oolítica jurásica, y la galería ha sido construída con el auxilio de lumbreras colocadas de 10 en 10 metros, con lo que se ha ocasionado un gasto innecesario é inútil que debiera haberse evitado con un poco de inteligencia en la escavacion y fortificación del caño. Si este continuára unos 100 metros más, por supuesto sin necesidad de abrir lumbreras lo que reduciría notablemente el coste, el caudal de aguas aumentaría sin duda alguna de un modo notable, pues se alcanzarían varios manantiales de la sierra, cuya existencia se revela en el valle. ~

En la vertiente S. de la Sierra de las Estancias, en el cortijo llamado del Bancalejo, por medio de la apertura de lumbreras y una galería en el sitio llamado el Saliente, á 500 metros al N. del cortijo, han conseguido un manantial de más de 4 litros por 1" que emplean para el riego.

También en la Rambla del Junco, á poniente, y corta distancia del cortijo de la Alquería, con ayuda de algunos trabajos, se ha obtenido el agua potable suficiente para reemplazar con ventaja á la de los alibes y pozos que antes existían, y aun para aplicar una buena porción al riego de algunas huertas.

Cerca de la Rambla de Albos, y en el llano de Navapino, se estaban practicando trabajos en busca de aguas, que dieron un feliz resultado el día que nosotros llegamos al pueblo, el 24 de Noviembre de 1875.

Trabajos de iluminación se ven también cerca de la cortijada del Mágina, al E. de la boca de Oria, en la Sierra del Taberno y en otros puntos, siempre con objeto de mejorar la agricultura, asegurando las cosechas, y extender en lo posible el cultivo de los árboles, cuya necesidad se va notando tanto, que apenas hay en la actualidad propietario territorial en la comarca, principalmente en las

vertientes de la Sierra de las Estancias, que no siembre anualmente algunos álamos blancos, con lo que ya hoy se ven en todas las orillas de las ramblas plantaciones recientes de tales árboles, que van proporcionando leñas y maderas, no de muy buena calidad, pero que satisfacen las necesidades más apremiantes.

En la región de la costa no se observan como en el N. frecuentes trabajos en busca de aguas; tampoco hay el afán de extender la arboricultura, que se ha desarrollado afortunadamente en la parte septentrional; la agricultura parece más atrasada, todo, sin duda, porque siendo los cambios en la orografía de ménos importancia y las sequías casi constantes, hay el miedo de luchar sin fruto contra los obstáculos que opone la naturaleza, ¡como si el trabajo, ayudado por la inteligencia, no fuera capaz de vencer las mayores dificultades!

Hasta el presente, ningun ensayo se ha hecho en toda la zona visitada para obtener aguas artesianas que vendrían en ayuda de la agricultura y de todas las necesidades de la vida; y sin embargo, á nuestro modo de ver, hay puntos en esta región en los que la perforación de pozos, con la ayuda de la sonda, daría resultados positivos.

En el campo de Oria, por ejemplo, que así se llama una extensa nava limitada al S. por las Sierras de Periate y Orce, á Poniente por la Sierra Sagra, al N. por los Cerros de Topares y al E. por las Lomas de Calderon y Pozo de la Zarza, la disposición del terreno permite abrigar fundadas esperanzas de obtener con no muy grande coste aguas artesianas abundantes, que podrían servir para el riego de un inmenso terreno, hoy sembrado de secano.

Las aguas se habrán de encontrar al llegar á las margas del terreno terciario ó á las arcillas margosas del Jura, que es posible alcanzar á no muy gran profundidad.

También en la Hoya del Marqués la apertura de un pozo artesiano que alcanzase la formación jurásica, daría resultado, pues ya sabemos que ese territorio es una verdadera cuenca en donde el agua de pozo se halla constantemente y en cualquier punto á muy poca profundidad.

Igualmente nos parece un sitio muy á propósito para establecer un pozo artesiano el llano de Pulpi, que rodeado por las rocas triásicas ha de contener aguas subterráneas abundantes, que la sonda pondría al descubierto en cuanto se atravesase el terreno terciario y se llegase á las capas impermeables de las rocas metamorfoseadas:

este resultado sería de una importancia excepcional en una localidad donde no hay fuentes y en que las lluvias son tan escasas, que en un quinquenio solo puede contarse con una cosecha abundante, en tierras que con las lluvias necesarias llegan á dar en cereales el 50 por 1.

Aun dentro de la zona que cubren las rocas metamorfoseadas, se podrian intentar sondeos en ciertos puntos, como la Cortijada del Margen, la de Isat, etc., en busca de veneros, pues segun datos de MM. Mulot y Dru, se pueden buscar con probabilidades de éxito aguas artesianas, aún entre las pizarras metamórficas (4).

Hoy los productos de la agricultura se obtienen en el país sin más abonos que el estiércol en las heredades más cercanas á los pueblos, donde tambien alguna que otra vez hacen *hormigueros*, dejando el resto del campo sin más cuidados que los barbechos.

Los abonos minerales son completamente desconocidos en la provincia, y sin embargo, sería de sumo provecho el empleo del yeso en las tierras cuyo suelo procede de la desagregacion de las pizarras, así como una adición de sílice, será excelente en todos los sitios del N. de la provincia donde domina el elemento calizo. Tanto el sulfato de cal como el cuarzo abundan cerca de donde se necesitan, y una vez que los agricultores se convencieran de la necesidad del uso de semejantes abonos que la teoría aconseja y la práctica sanciona, los resultados del empleo habian de ser sorprendentes.

En resumen, para que la agricultura del país llegue á un estado floreciente, no hay más que seguir el mismo sistema que ya hoy se emplea, de buscar manantiales y hacer plantaciones de árboles; pero tambien es preciso no perder de vista las indicaciones dadas para iluminar aguas con el auxilio de la sonda, que al mismo tiempo que más constantes que las conseguidas con galerías, son de mayor abundancia como consecuencia del desagüe de mayores zonas, lo que habria que combinar con nuevas plantaciones forestales y con el establecimiento y la observancia de buenos reglamentos que impidieran la desaparicion de los escasos montes que hoy quedan.

Si á esto se agregasen algunos canales como el antiguamente proyectado, que habia de conducir por el término de Topares aguas de los manantiales del Guadalquivir á la rambla de Lorca, y se introdujera un sistema ordenado de rotacion de cosechas, un cultivo

(4) *Revue de Géologie*, par Delesse. T. II, p. 42.

intensivo, y se diese la importancia que tiene á los abonos minerales, no dudamos que los labradores de esta region llegarían á conseguir cosechas constantes y de tanto valor como permite la feracidad del terreno.

POBLACION.

Sabido es cuánto influye la composición del suelo sobre los medios de existencia, y por tanto sobre la población de una comarca: no siendo nuestro ánimo por ahora, deducir ninguna ley general sobre este particular, indicaremos solamente la formación geológica sobre que se apoyan los pueblos que hemos visitado en la zona N. de la provincia de Almería, marcando de paso la población de cada uno de ellos:

Pueblos.	Periodo de las rocas en que descansan.	Habitantes.
Topares..	Eoceno..	700
María..	Jurásico.	3000
Velez Blanco.. . . .	Idem.	4000
Velez Rubio.	Contacto del triásico con el eoceno..	10000
Chirivel.	Posplioceno.	1200
Oria.	Triásico.	2000
El Chorrador.. . . .	Mioceno.	600
Taberno.	Posplioceno..	1500
Partalao.	Mioceno.	800
Cantoria.	Triásico.	4000
Albox.	Mioceno.	5500
Zurgena.	Idem.	2000
Arboleas.	Idem.	1800
Huerca-Overa. . . .	Contacto del mioceno y plioceno. . .	8800
Pulpí.	Plioceno.	3000

En vista de este cuadro, y contando únicamente las poblaciones, vemos que el albergue para 11.000 personas descansa en las rocas triásicas, á veces muy metamorfoseadas; el de 7.000 en suelo jurásico; el de 5.700 en la formación eocena; el de 15.100 en la mioceno-

na; el de 7.400 en la pliocena; y el de 2.700 en la pospliocena: suponiendo para esto que en los pueblos que se hallan en el contacto de dos formaciones corresponden á cada una de éstas la mitad de los habitantes.

No es fácil deducir la poblacion específica de la region, pues son muy escasas las noticias que existen; mas sabiendo la de la provincia, y con los datos que hemos tomado en el país, no parece exagerado el señalar una densidad de 40 habitantes por kilómetro cuadrado, que gozan de un bienestar notable, si se les compara con los de la parte sud de la provincia, cuya emigracion aumenta cada dia sin que haya más motivo real, que la distinta naturaleza de las industrias á que unos y otros se dedican; la pacífica y tranquila de la agricultura los primeros, y la azarosa y llena de peligros de la minería los segundos, no habiendo, segun nuestra opinion, otro medio para que los últimos obtengan más moralidad, quietud y felicidad, sino procurar cambiar las condiciones de subsistencia, extendiendo la agricultura y la selvicultura, lo que, si es difícil, no es imposible, pues aunque es verdad que las circunstancias para la vida en una region dependen casi exclusivamente de las condiciones físicas y meteorológicas, éstas, si no se pueden variar por completo, se pueden modificar grandemente con los medios, que en el artículo de la Agricultura hemos bosquejado.

Si tales recursos se empleasen en Almeria, al par que se desarrollaria la riqueza, menguaria el pauperismo en una localidad hoy tan abundante en metales como escasa de aguas.

II.

Prescindiendo de las rocas eruptivas, de edad tal vez variable, que hemos encontrado en la parte recorrida de la provincia de Almeria, de las que trataremos primero, ya que es costumbre general estudiarlas con separacion de las sedimentarias; describiremos las distintas formaciones⁽¹⁾ que cubren el suelo de esta region, comenzando por las más modernas y siguiendo por las que yacen inmediatamente debajo, para concluir con las de origen más antiguo.

Al hacerlo así, tenemos en cuenta que si bien es verdad que los materiales de una formacion, de un grupo, de un tramo ó de una capa, son originarios de rocas preexistentes, tambien es cierto que los fenómenos de que ha sido teatro nuestro globo, sólo podemos conjeturarlos en vista de los que hoy tienen lugar ante nosotros.

Comunmente los geólogos proceden de un modo inverso, mas no faltan personas de reconocida capacidad en la ciencia, Mr. Lyell entre ellos, que sostengan que el único modo racional de estudiar la naturaleza inorgánica en sus dos aspectos geognóstico y geogénico es proceder de lo conocido á lo desconocido, de lo cierto á lo hipotético, de lo real y positivo á aquello que necesita teorías ó especulaciones más ó menos satisfactorias.

Y si de la observacion es de donde, en todas ocasiones, se han de deducir las consecuencias posibles, y ante ella se han de considerar los fenómenos para poder darse cuenta de las modificaciones que han ocurrido en la corteza terrestre, fuerza es confesar que el estudio geológico de una comarca es más lógico hacerlo empezando

(1) No pierda de vista el lector, que para nosotros, siguiendo á Mr. D'Archiac, *época, série y terreno* son sinónimos en sentido geológico, é indistintamente se dividen en *formaciones, sistemas ó períodos*, que á su vez se subdividen en *grupos*, y estos en *tramos*, en los que pueden distinguirse distintos *horizontes*, ademas de los *bancos, capas ó lechos* que los constituyen.

do por aquello que sucede en la actualidad y concluyendo con el de los resultados de lo que en sendos tiempos pasados ocurrió; median-do además en el caso presente la razón para proceder así, de que si no todas, algunas de las consideraciones que hemos de exponer al tratar de fijar la edad de las rocas metamorfoseadas de Almería, no podían hacerse con verdadero conocimiento de causa, procediendo en nuestra descripción de inversa manera á la empleada.

En nuestro trabajo expondremos con toda franqueza las ideas y juicios que nos ocurran para que, analizados por las personas competentes, reciban sancion ó severa crítica; pues el naturalista no debe olvidar que, como ha dicho E. Reclus, la diosa Freya lo es al mismo tiempo que de la tierra, de la libertad.

ROCAS ERUPTIVAS.

Las rocas anfibólicas son las que predominan entre las eruptivas en la parte de la provincia de Almería que consideramos; se presentan en numerosas manchas, pero siempre con poco ámbito y asomando á la superficie, ya entre las margas triásicas del N. de la provincia, viniendo á presentar la solución de los numerosos trastornos que en aquellas capas se observan, ya entre las rocas metamorfoseadas de la Sierra de las Estancias, de la de Almagro y de la de Enmedio, ya por último entre las calizas y las margas de los alrededores de Velez Rubio y de la Serrata del Castillo en el término de Huerca-Overa.

Nosotros hemos recogido anfibolitas, dioritas y yesos con cristales de hornablenda en el Collado de Casa Mula; afanitas y dioritas en la Cueva de los Gorullos y en la Cuesta del Infierno; y afanitas y pórfidos cuarcíferos con cristales de anfíbol en el último punto citado y en la cañada de Lizarán. Todos estos sitios se encuentran siguiendo la Rambla Mayor en el N. del partido de Velez Blanco, sin que las erupciones ⁽⁴⁾ dioríticas alcancen mayor desarrollo en la su-

(4) Téngase presente que, para nosotros, el nombre de *erupcion* no indica la necesidad de que la materia eruptiva proceda de fenómenos en que intervenga la fusión ígnea, sino que comprendemos además en ella los resultados de las acciones *geiserianas*.

perficie de una hectárea cuando más, y siendo en todos los casos los tránsitos de las rocas de una especie á las de otra muy frecuentes, y efectuándose por grados insensibles.

En los alrededores de Velez Rubio las espilitas con cristales de zeolitas y cloritas, y en algunos casos de hierro oligisto, aparecen en el Cerro Colorado; los pórfidos y las espilitas con granates se ven en la Rambla de Chirivel; y en el cortijo del Piar, término de Velez Blanco, y cerca de la provincia de Murcia, asoman las espilitas con nódulos de delessita y de hierro oxidado. Tampoco en ninguno de estos puntos las masas plutónicas ocupan superficies de consideración, pues la mayor de aquellas no cubre 400 metros cuadrados.

En el Cerro Limaria, entre Albox y Huerca-Overa, hemos recogido un ejemplar de afanita, pero en un canto rodado, sin que hayamos visto la masa de donde procedía; no así en la Serrata del Castillo y en la Sierra de Enmedio, donde las erupciones de diorita y afanita son numerosas, y donde adquieren más ámbito que en ninguno de los otros sitios en que señalamos la existencia de rocas plutónicas.

También en la Sierra de las Estancias, y á lo largo del camino de Velez Rubio al Chorrador, hemos visto varias erupciones anfíbolíferas, siendo notable que en la misma sierra, y en la parte de poniente de la provincia, á pesar de que los caracteres petrográficos en las rocas sedimentarias son idénticos, no hayamos encontrado masas eruptivas.

Por lo dicho se ve no son las rocas hornabléndicas las exclusivas en las erupciones, sino que también los yesos han ejercido una acción importante entre las masas plutónicas de la localidad, viniendo á menudo asociados con el anfíbol, y otro tanto sucede al hierro oxidado, que puede muy bien considerarse como una roca cristalina, no sólo por su abundancia, sino por la manera con que se presenta y por los trastornos y cambios que ha verificado en los materiales sedimentarios que atraviesa. Ejemplares de yeso unas veces fibroso, otras sacarino, ora puro, ora asociado á la hornablenda, es fácil encontrar entre las erupciones de la Rambla Mayor, según antes dijimos, y no estamos lejos de suponer que una gran parte, si no el todo del que se halla en las cercanías de Velez Rubio, así como en el Cerro Limaria y en otros sitios entre las rocas metamorfoseadas, sea también de origen eruptivo.

Si consideramos á los óxidos de hierro como rocas eruptivas, veremos que en el Cerro de los Romeros la hematites roja aparece en-

tre las calizas, siendo sin duda la causa eficiente que ha metamorfoseado y convertido aquellas en verdaderos mármoles.

En el Cerro Chaparral los filadíos han sido endurecidos, y casi pudiéramos decir fundidos en algunos puntos por la erupción ferriza.

Otro tanto sucede en el Cerro Limaria, en el de Almagro y en la Sierra de Enmedio, principalmente, donde las hematites roja y parda constituyen grandes masas que han debido ser las que modificaron las areniscas y las margas que han pasado á cuarcitas y filadíos, tanto más consistentes, cuanto más influidas han sido por la erupción ferruginosa.

Por otra parte se confirma la idea de que el hierro es una roca eruptiva, sabiendo que entre las dioritas del término de Pulpi, que es donde más importancia tienen las rocas ferríferas, hemos visto un ejemplar de la primera atravesado por venillas de hierro magnético, y aunque con solo este dato, no parece muy aventurado el decir que existió una erupción yénitica de edad igual ó posterior á la diorítica.

Pero la roca que más influencia ha tenido, á nuestro modo de ver, en el levantamiento, y aun tal vez en el metamorfismo local de las capas de los terrenos de la region, es el cuarzo, no siendo extraño el ver en muchos puntos las pizarras cruzadas por vetas tan numerosas de aquel, que en la masa total se encuentran sitios donde el cuarzo predomina sobre la pizarra; tal sucede en el término de Chirivel, cerca de Las Vertientes, lugar que, como ya dijimos, es la divisoria de las aguas que por la rambla de Velez y el torrente de Lorca van al Mediterráneo, y las que con los primeros afluentes del Guadalquivir ganan el Océano, localidad en que los cambios de buzamiento y los pliegues de las rocas sedimentarias son notabilísimos.

También es muy abundante el cuarzo en la Sierra de Oria, en la vertiente S. de la de las Estancias, en la Rambla de Nogante, en el Cerro de Almagro, en la Sierra de Enmedio y otros muchos puntos, pudiéndose decir que no hay sitio donde se encuentren las pizarras que no aparezcan también los cuarzos.

Estos van siempre acompañados ó de carbonatos de cobre ó manchados por rocas talcosas, de donde puede deducirse la contemporaneidad de la aparición de los cuarzos y los filones cobrizos bastante numerosos de la vertiente N. de la Sierra de las Estancias, al mismo tiempo también que las rocas se levantaban y plegaban.

ÉPOCA CONTEMPORÁNEA.

PERÍODO POSPLIOCENO (4).

En dos bandas principales se presentan las rocas pospliocenas en el N. de la provincia de Almería, y también en algunas manchas aisladas, de que ya haremos mención.

Constituyen los depósitos pospliocenos, que aparecen en las vertientes del sud de las Sierras de Periate, María y Maimon, y de la de las Estancias, rocas psamógenas formadas de los detritus de las capas adyacentes.

La primera banda que consideramos, empieza dos kilómetros al poniente de Velez Rubio, y con un ancho variable entre dos y tres kilómetros sale de la provincia para entrar en la de Granada, hallándose comprendida, poco más ó ménos, entre la rambla de Chirivel y los estribos de las sierras ya citadas: su espesor es variable, alcan-

(4) Probablemente sería más conforme con la realidad de los hechos el considerar formando parte de un mismo sistema geológico los materiales que en la superficie terrestre son posteriores al período medio del terreno terciario de D'Archiac, y que nosotros, siguiendo las opiniones más generalmente admitidas, hemos dividido, refiriéndonos á la region norte de la provincia de Almería, en los sistemas posplioceno y plioceno, sin que á nuestro modo de ver haya entre los sedimentos de una y otra formación más diferencia esencial, sino que los primeros son depósitos continentales, y los segundos tienen un origen marino, siendo unos y otros de una misma edad. Esta opinión está apoyada por los últimos estudios de los geólogos y paleontologistas, que demuestran la identidad en los caracteres físicos y orgánicos en las rocas pliocenas, cuaternarias y recientes, haciendo desaparecer la anomalía que existía en considerar como perteneciente á terrenos distintos los elementos de un sistema, el más moderno de la corteza de la tierra, porque en su formación han dominado unos ú otros agentes meteorológicos. De todos modos, y como cosa fuera ya de duda, reunimos en la formación pospliocena las masas aluviales y diluviales. (Véase WOODWARD, p. 128 de su *Manuel de conchyliologie*; París, 1870, y ROUJOU, *Etude sur les terrains quaternaires*, p. 88; París, 1874.)

zando cuando más una veintena de metros en las orillas de la rambla de Chirivel, y disminuyendo sucesivamente hasta la sierra, en cuyas laderas desaparece. Descansa unas veces sobre las pizarras, otras sobre las calizas jurásicas, y en algunos puntos sobre las rocas numulíticas.

Los materiales que representan el período posplioceno en la banda de que tratamos, son principalmente cantos sueltos, en general bastante rodados, de filadidos, calizas y cuarzo, y sobre todo arenas y arcillas de un color amarillento ó rojizo parduzco, ofreciendo el aspecto de materias desechas y trasportadas desde lo alto de las Sierras de Periate y María á favor de una inundacion de aguas torrenciales impelidas con una fuerza muy variable, á juzgar por los indicios de estratificacion que los materiales presentan, pues si en algunos puntos han dado lugar á capas regladas, en lo general las líneas de estratificacion son muy sinuosas; de todo lo que puede dar idea la adjunta figura, copiada en el desmonte de la carretera de Chirivel, 200 metros al poniente del cerro llamado el Fraile.



Fig. 2.^a Diluvium en la carretera de Velez Rubio á Chirivel.

En la parte inferior de la banda que consideramos, las rocas pospliocenas son un conjunto de los materiales ya citados, en fragmentos angulosos, muy desiguales; es decir, un verdadero lastre, cuya formacion debe atribuirse á la destruccion de las capas subyacentes por los agentes atmosféricos, antes de que se verificara el depósito de las sustancias arrastradas de la sierra.

La segunda banda diluvial de la provincia, en la parte estudiada, se presenta al S. de la Sierra de las Estancias, y viene á cubrir casi por completo la union de las rocas metamorfoseadas con el terreno terciario. Penetra desde la provincia de Murcia por entre la Sierra de Enmedio y el Cabezo de la Jara, y con un ancho que no baja de un kilómetro, ni excede de cuatro, va á terminar muy cerca de la Rambla de Isat, al N. de Partalao; su direccion general, la misma que la de la banda anterior, es de N. 20° E. á S. 20° O., pasando su límite septentrional por el cortijo de Lopez, el Taberno y el Lugari-

co, y el meridional, próximamente paralelo al primero, corre inmediato á Santa María de Nieva ó el Chorrador.

El espesor de la masa diluvial excede de 40 metros, se halla constituida por gonfolitas, de elementos producto de las rocas metamórficas, y siendo su cemento arcillo-calífero de color rojo. Se presentan en lechos de gran grueso, que alternan con maciños, cuya composicion elemental es idéntica á la de las gonfolitas.

En la parte inferior las capas van sucesivamente haciéndose más arcillosas y de grano más fino; y por último, se halla una capa de arcilla roja de más de 1,50 metros de espesor, que viene á constituir la base de la formacion.

La disposicion de estas capas no es completamente horizontal, sino que sedimentadas, segun todas las probabilidades, cuando ya el suelo ofrecia un relieve semejante al de hoy, aunque de rasgos más pronunciados, tienen un buzamiento general al S. con una inclinacion de un 3 por 100 fácil de comprobar, pues los desgastes que en ellas han producido las corrientes de agua del país, y cuya inclinacion es por término medio la ya citada del 3 por 100, han puesto al descubierto las mismas capas, siempre á la misma altura sobre el nivel de las ramblas, lo que no hubiera podido suceder si la inclinacion de aquellas no hubiera sido idéntica á la de estas.

Es tan consistente la pasta ó cemento arcilloso de esta formacion, que permite abrir dentro espaciosa cuevas, donde moran muchos vecinos en varias localidades, y los de un arrabal entero del pueblo El Taberno; siendo aquí muy curioso observar la multitud de viviendas cuyas puertas se abren á distintos niveles en las profundas cárcavas que en las rocas del período posplioceno han hecho las aguas.

Las corrientes merced á las que se constituyó la formacion que describimos, han debido marchar con poca velocidad cuando depositaban las arcillas de la base; con el tiempo, indudablemente la fuerza de las aguas creció para poder arrastrar los elementos del maciño, y más aún para acumular los de la gonfolita, que son los que coronan el sistema, y con lo que se indica que el fin del período tuvo lugar con una gran inundacion, tal vez causada por una fusion repentina de grandes masas de nieve existentes en la sierra que entonces, muy probablemente, seria de mayor altitud que en el día.

Terminada la rápida descripcion de las dos bandas de rocas pos-

pliocenas, vamos á decir algunas palabras de otras manchas de la misma edad que se hallan diseminadas en la parte de la provincia que hemos estudiado.

Marchando de N. á S., la primera que encontramos representada en el mapa tiene una superficie de unas 150 hectáreas, y constituye el llamado Cerro Judío, entre Velez Rubio y Velez Blanco. Está formada por tobas pisolíticas de color blanquecino, cuyo origen no es difícil de explicarse, considerando que las aguas que cargadas de carbonato calizo han formado la toba, debían arrastrar mecánicamente, de lo alto del adyacente Cerro Maimon, granos de la caliza oolítica de que aquel está constituido, sirviendo cada una de las oolitas de centro de atracción al carbonato de cal para la formación de la toba, por lo que naturalmente ésta ha resultado pisolítica.

El espesor de la masa caliza que venimos describiendo, apenas pasa de 6 metros, siendo su composición y textura sumamente uniformes.

Otra mancha de ménos importancia en superficie, pues sólo constituye el suelo en unas 50 hectáreas, se encuentra en la Sierra de las Estancias, á levante de la Rambla de Argente, y muy cerca de la Venta del Pino, en la derecha del camino de Velez Rubio á Huercal-Overa. Arcillas arenosas y cantos rodados de pizarra y caliza, descansando sobre las rocas metamórficas de la sierra, son aquí los materiales de la época contemporánea. El color general de esta masa diluvial es el amarillento rojizo, teniendo los sedimentos una inclinación general, aunque poco sensible al N. E., y poco grueso.

En otros dos sitios de la vertiente E. del Cabezo de la Jara, se presentan también las rocas contemporáneas, ocupando los altos de los cerros que forman la divisoria de la Rambla de los Calderones y de la del Junco, y los tesos que sobresalen entre esta última y la del Cabezo. Cubren los materiales pospliocenos, en el primer punto, más de 4 kilómetros cuadrados; y en el segundo, unas 180 hectáreas: En esta localidad, como en la Venta del Pino, la formación está representada por rocas sueltas arcillo-arenosas, aunque en algunos sitios la pasta arcillosa toma bastante consistencia, pasando á formar con la sílice y la cal que la acompaña verdaderos maciños. El espesor de estas masas diluviales es muy variable, llegando hasta 20 metros en algunos puntos.

Por último, en el término de Oria y al S. del pueblo, existe un

gran valle con una mancha, de época contemporánea, cuyas rocas son las mismas, y dispuestas de igual manera que las de la banda del Taberno, de la que en tiempo no muy remoto han debido formar parte.

En algunos otros sitios de la comarca estudiada, como por ejemplo, en los alrededores de María, al N. E. de Velez Rubio, en la Sierra de Oria, en Partalao, entre Huercal-Overa y el Chorrador, y en la rambla de Olías, se hallan también sedimentos pospliocenos, que por su poco ámbito no hemos figurado en el mapa.

Los aluviones que se encuentran en el cauce de todas las ramblas del país pertenecen también á la época contemporánea; pero no tienen ninguna importancia en la constitución geológica de la región, ni por su espesor, ni por su superficie, y así es que ni los hemos figurado en el mapa, ni diremos más de ellos, sino que se hallan formados por fragmentos más ó ménos gruesos, y siempre rodados de las rocas, por entre las que circulan las corrientes de agua.

Es de notar que mientras el buzamiento general de todas las capas en la parte septentrional de la provincia de Almería es al N., las rocas de la época contemporánea forman una notable excepción, pues se inclinan al S. y se presentan también en las vertientes del mediodía de los grandes macizos montañosos que cruzan la región.

Parece esto indicar que al verificarse durante el período posplioceno la sedimentación de los materiales diluviales, aún cuando las aguas que los arrastraron hubieron de correr con preferencia hacia el N., pues á ello les obligaba la inclinación de las capas en las rocas ya existentes; sin embargo, donde estas presentaban sus fracturas, en igualdad de circunstancias, los depósitos contemporáneos habían de ser mayores é iban acumulándose para constituir las rocas que en tal período vemos hoy, y que se han conservado, porque los pliegues del terreno los han detenido y como encerrado; mientras que en las vertientes del N., las aguas, circulando con gran facilidad en el sentido de la máxima pendiente de las capas, no daban lugar á sedimentación alguna en el país, y sólo se producía más tarde cuando ya en los llanos de Lorca, Murcia y Cartagena las corrientes habían perdido su velocidad.

Esta explicación sencilla parece satisfacer el problema de por qué los depósitos diluviales no se encuentran en las vertientes del septentrion de las sierras del N. de la provincia de Almería, donde parece natural á primera vista que debían hallarse de preferencia.

Ningun dato paleontológico hemos encontrado que confirme la existencia del período posplioceno en la region que describimos, así como tampoco hemos visto resto alguno de la industria del hombre primitivo, ni entre las capas del suelo ni dentro de las varias cavernas que hemos explorado, y que citamos aquí, pues aunque se encuentran entre capas de edad muy diferente, el fenómeno de su formación es casi general considerarlo como correspondiente á la época contemporánea.

La primera caverna que visitamos en la provincia de Almería, es la conocida con el nombre de *Cueva de la Encantada*, situada en el *Cerro Judío*. Entre las toscas de esta colina se ve la caverna, sin estalactitas, en cuya entrada hay un anchuron de más de dos metros de altura por ocho de circunferencia; luego se prolonga por debajo del cerro en conductos muy tortuosos y estrechos y siempre de muy poca altura, en tales términos, que pasados los diez primeros metros sólo es posible marchar arrastrándose; de este modo llegamos nosotros á un sitio del cual nos fué imposible pasar, y que distaba más de sesenta metros de la boca. El afán de encontrar alguna concavidad que hubiera podido servir de habitacion en tiempos antiguos, nos indujo á hacer tan penosa excursion; mas en vista de las exiguas dimensiones de la gruta, solo nos quedó la esperanza de hallar algun resto prehistórico en el anchuron de la entrada: practicamos aquí una extensa excavacion hasta atravesar la toba del piso y llegar á las arcillas numulíticas del subsuelo, y desgraciadamente no encontramos nada que pudiera sernos útil.

En el término de María, y en la dehesa sita al N. de la Sierra, existe la *Cueva de la Jitana*, de gran renombre en la localidad. Se halla entre las calizas jurásicas, y es bastante capaz para alojar á una familia en la cavidad que presenta en su entrada: nosotros, despues de investigar sin resultado el piso, descendimos más de doce metros por entre estrechos y largos caminos, entre abundantes y caprichosas columnas de estalactitas, llegando á un punto en que á pesar de el agua que goteaba por todas partes, el termómetro marcaba 18°C. cuando al aire libre no acusaba más de 9°C.: notábamos dificultad en la respiracion, y nuestras luces estaban amortiguadas, todo por la falta de ventilacion, y aunque segun el guia que llevabamos, las galerías continuaban, volvimos á subir al aire libre convencidos de que en los pasadizos inferiores no era posible hacer más hallazgos que en la cavidad de la entrada.

Tambien en el término de María, y en el sitio llamado *Portalchico*, hemos visitado y explorado otra caverna; pero aunque nos aseguraron que de ella se han extraido algunos grandes huesos que se remitieron al Instituto de Lorca, no fuimos más dichosos que en la de la Jitana.

La fuente de Los Molinos, cuyas aguas se reparten, como sabemos, los pueblos de Velez Blanco y Velez Rubio, nace de una cueva cuyos hastiales y techo están formados por una caliza tobácea muy semejante al travertino, sustancia que deben haber ido depositando las aguas sobre las calizas jurásicas: no es posible visitarla, por el gran caudal de aquellas que discurre por el piso, pero sus dimensiones parecen considerables, segun confirma una sima de unos seis metros de diámetro que se halla unos treinta por encima del punto donde asoman las aguas. El origen de esa sima parece natural atribuirle á los hundimientos del techo de uno de los conductos por donde corre el manantial inferior.

Cincuenta metros más arriba que la sima, y en el mismo cerro jurásico del Maimon, se ven otras tres concavidades poco distantes entre si, de muy corta entrada, y cuyas paredes y techo las forman las calizas oolíticas de color blanco amarillento, estando constituido el piso por los fragmentos de la roca, cimentada por el carbonato de cal que allí han arrastrado las aguas, viniendo á formarse una especie de hormigon entre el que, á pesar de buscar con cuidado, no hemos visto nada notable.

En el cerro Maimon, de que venimos hablando, pero cerca del Puerto del Peral, se hallan tambien varias cavernas, siendo la principal la llamada *Cueva de Juan Pescador*, en la que se penetra pasando con poca facilidad por junto á un peñon de más de ocho metros cúbicos, que desprendido del techo ha venido á obstruir casi por completo la entrada de una cavidad de gran altura, y donde caben perfectamente más de doscientas cabezas de ganado cabrio. En el suelo se ven muchos y grandes cantos de caliza oolítica de las que forman el techo, pero no se observan indicios de la industria primitiva. El ascenso á esta caverna, que se halla á una altitud de mil quinientos metros, es ya difícil; pero la bajada es dificilísima y expuesta, de tal suerte, que para recoger el estiércol que en la cueva depositan los ganados, no hay más medio que subir sacos de lona que despues de llenos se hacen rodar por la ladera de la montaña.

Otras grutas pudiéramos citar en el pais, como la de *El Toro*, que

adornada de estalactitas, está cerca de la Rambla de Velez Rubio; la que hay en la Sierra de María, por la cual aseguran sale aire con ruido; y la que más que gruta pudiera llamarse nicho, pues sus dimensiones son cinco metros de largo por tres de ancho y dos de altura, que encontramos en la Sierra de Almagro al sud de Huercal-Overa, con el piso cubierto por un limo amarillento de muy corto espesor. Estas últimas cuevas, por su poca importancia, carecen de interés para los estudios de la ciencia prehistórica.

Todas las cavernas que existen en la zona que hemos recorrido dentro de la provincia de Almería, se hallan dentro de capas calizas, no viéndose ninguna entre las pizarras ni areniscas.

ÉPOCA TERCIARIA.

PERÍODO PLIOCENO.

Gran desarrollo adquieren los terrenos terciarios en la parte de la provincia que hemos recorrido, y se presentan con las tres formaciones pliocena, miocena y eocena.

Los depósitos pliocenos se hallan confinados al S. O. de la region estudiada, donde cubre una porcion del suelo, que pasa de 150 kilómetros cuadrados, circunscrita al septentrion por el limite de la provincia; la Sierra de Enmedio, en el término de Pulpi; y las colinas del N. de la rambla del Saltador, en el término de Huercal-Overa: por el oeste terminan las rocas pliocenas en la rambla de Limpias, junto á Huercal-Overa, y rodeando la Serrata del Castillo y Sierra de Almagro, se extienden hácia el sud por la cortijada de Guaramayo y valle de Pulpi. A levante la formacion pliocena se apoya en la vertiente de los cerros del Algarrobo y Cuerda de las Palomas.

Tambien el sistema plioceno aparece junto al mar con un ancho de 2 kilómetros delante de los cerros de los Pinos y Aguilon, asomando entre él algunos pequeños tesos de rocas metamorfoseadas.

Ademas de los sitios representados en el mapa, tambien se encuentran sedimentos pliocenos en algunos otros puntos, como en los alrededores de Cantoria, y al S. de Partaloo á la izquierda de la

rambla del Campillo, pero en espacios muy reducidos y rodeados por rocas miocenas.

El espesor de los sedimentos pliocenos pasa, al N. de Huercal-Overa, de 80 metros; va sucesivamente disminuyendo hácia Pulpi, si bien en la loma de Farás, al O. de este último pueblo, el espesor de las rocas que describimos, en todas partes horizontales, llega á 100 metros.

Descansa la formacion de que tratamos, algunas veces sobre las pizarras metamórficas, que tanto abundan en la provincia, otras sobre las capas triásicas, y en general se encuentran en estratificacion concordante con los lechos pertenecientes al período mioceno.

Los materiales que representan el período plioceno en toda la comarca son principalmente arenas de playa de elementos siliceos, arcillosos y calizos, dominando los primeros, de un color pardo rojizo unas veces, y amarillento blanquecino otras. A menudo la roca adquiere más dureza y pasa á formar un maciño muy consistente: las capas de éste, así como los lechos de arenisca, se hallan separadas por estrechas fajas de arcilla, acompañada de mica plateada; la que no deja tambien de presentarse entre las arenas, si bien va paulatina y sucesivamente disminuyendo hácia la base de la formacion, simultáneamente con la sílice y la cal para que la arcilla predomine.

La parte superior del sistema plioceno está constituida por una gonfolita de grandes elementos y grueso de cuatro metros, y entre ella se ven en todo el término de Pulpi numerosos fragmentos de rocas anfibólicas en via de desagregacion, siendo de notar que entre dichas rocas las dioritas se descomponen con más facilidad que las afanitas, sin duda porque, bajo las mismas influencias atmosféricas, el feldespato se desagrega antes que el anfíbol; en tales términos, que los cantos rodados de las dioritas se ven con una superficie esponjosa, en la que sobresalen las partes verdes del anfíbol, correspondiendo á los sitios que ocupaba el feldespato pequeños huecos con un residuo en su fondo, arcilloso y de color parduzco, debido sin duda á que está manchado por el óxido de hierro, resultado de la descomposicion, que, aunque más lenta que en la oligoclasa, tambien se produce en la hornablenda.

El origen de las capas pliocenas es esencialmente marino, como se comprueba por los fósiles, que entre ellas hemos hallado, y de los que á continuacion indicamos algunos:

Charcharias (diente de)	Lin.
Pecten opercularis.	Lamk.
P. polymorphus.	Bronn.
P. dubius.	Brocchi (sp.)
Janira Jacobæa.	Lamk (sp.)

encontrados en la Loma Farás, término de Pulpi.

Strombus bubonius.	Lin.
Str. pugilis.	Lamk.
Purpura striolata.	Bronn.
Pectunculus inflatus.	Sism.

hallados en la Playa de Cañada Blanca, término de Pulpi.

Balanus latiradiatus.	Münster.
B. tintinabulum.	Lin.
B. pustularis.	Lam.
Ostræa corrugata.	Brocchi.
O. lamellosa.	Brocchi.
O. edulis.	Lin.

encontrados en la Rambla de Tiradores, término de Huerca-Overa.

Balanus tintinabulum.	Lin.
Turritella vermicularis.	Brocchi (sp.)

hallados en el Barranco del Saladar, término de Partalooa.

Todos estos fósiles se encuentran bien conservados y en bastante abundancia, dominando los Gasterópodos entre los maciños y gonfolitas, y los Cirrópodos y Lamelibranquios entre las arenas.

PERÍODO MIOCENO.

Los depósitos miocenos cubren toda la parte central del S. de la region de la provincia de Almería, que describimos, en extension de unos 250 kilómetros cuadrados. El límite N. de dicha formacion lo constituye el diluvium, ya descrito, de la vertiente meridional de la Sierra de las Estancias, y bajo él se ocultan las rocas del sistema medio de la série terciaria. Penetran éstas desde la provincia de Mur-

cia, entre el Cabezo de la Jara y la Sierra de Enmedio; existe su límite al N. del Chorrador, y sigue con ligeras inflexiones en direccion E. á O., cortando las ramblas del Taberno, del Saliente y de Oria, á encontrar las rocas triásicas y las pizarras metamórficas, cerca de la Cortijada de Isat, para hallarse más tarde en la orilla izquierda del rio Almanzora.

En nuestro estudio, la rambla del Campillo es el lindero á P. de la formacion miocena; la que, despues de rodear la Sierra de Cantoria, llega á las casas de Almanzora, y por Arboleas y Zurgena toca en Almajalejo, y alcanza la vertiente N. del Cerro Minado, no lejos de la confluencia de la Rambla grande ó del Chorrador con la de Limpias, 2 kilómetros al S. de Huerca-Overa. En este sitio se ven en contacto los sistemas mioceno y plioceno, á la derecha de la ya citada Rambla de Limpias, y, despues que forman las alturas del N. de la Rambla del Saltador, la primera de las dos formaciones va á internarse en la provincia de Murcia.

Ademas de la gran superficie, ocupada por las rocas miocenas, ya descrita, éstas se presentan tambien en las alturas de los cerros que rodean á Oria, en pequeñas manchas aisladas.

El espesor de los depósitos miocenos pasa de 75 metros en las cercanías de Albox; de 60 metros en Partalooa, y de 225 metros en el Cerro de la Loma, á levante del Chorrador ó Santa María de Nieva.

Es casi siempre horizontal la posicion de las capas del período medio del terreno terciario, observándose, no obstante, en algunos puntos, inclinaciones hasta de unos 20° con buzamientos cuyos rumbos se aproximan unas veces al N. y otras al S.

Los materiales que representan la formacion miocena en toda esta comarca son principalmente maciños y gonfolitas de color claro, y margas azules, amarillas y rojas en unos puntos, y en otros de un color blanquecino, no siendo extraño ver arcillas con pequeñas vetas de yeso especular y fibroso, y aún algunas efflorescencias salinas.

Al S. de Partalooa la disposicion general de la formacion de que venimos hablando, es la siguiente, contando de arriba para abajo:

1. Gonfolitas de elementos gruesos procedentes de las rocas metamórficas, en bancos de más de dos metros de grueso y color variable.
2. Maciños de grano fino, y color en general gris amarillento, formados tambien á expensas de las rocas metamorfoseadas, con espesor de 12 metros próximamente.

3. Bancos de arenisca calífera algo arcillosa, de un metro de grueso, separados por capas de arcillas rojas de 0,1 metros de altura.

4. Margas fosilíferas con abundantes eflorescencias salinas vienen debajo, y reunidas con el tramo anterior alcanzan un espesor de unos 30 metros.

A las inmediaciones de Albox, el sistema medio de la época terciaria se presenta constituido de la siguiente manera:

1. En la superficie, gonfolitas y maciños de color gris amarillento, con altura de más de 30 metros, entre cuyas capas se encuentran fragmentos de la *Ostræa longirostris*, que atestiguan el origen marino de aquellas.

2. Vienen debajo arcillas blanquecinas calíferas y algo micáceas, con numerosos restos de la *Ostræa crassissima*, y de la *Ostræa longirostris* en ejemplares, principalmente de la primera, que llegan á medir una longitud de 0,3 metros, y un grueso de más de 0,03 metros.

3. Arcillas yesosas de color gris azulado, forman la base del sistema: su espesor es desconocido, pasando de 25 metros, segun hemos visto en algunos puntos, y observándose que la cantidad de yeso disminuye hácia la parte inferior, y aumenta necesariamente la de arcilla.

En la Loma del Chorrador, los depósitos miocenos presentan la siguiente sucesion, contando de arriba para abajo.

1. Bancos de maciño muy calíferos y de color gris, cubiertos por otros de gonfolita de la misma composicion elemental, y originados unos y otros por los arrastres de las rocas metamorfoseadas¹: entre estas rocas abundan los fósiles, aunque mal conservados, si se exceptúan las Ostras, Clypeaster y algun gran polípero que por la gran consistencia de su testa han podido resistir á los efectos de la fosilizacion. El espesor de este grupo de rocas, en capas horizontales las más veces, pasa de 100 metros.

Estos maciños fosilíferos se explotan como piedra de construccion y con ellos están hechos, en todo el término de Huercal-Overa, los sillares de las obras de fábrica en la carretera.

2. Arcillas azuladas y blanquecinas, con lechos interpuestos de maciños de color amarillento muy deleznable y de 0^m,2 de grueso.

¹ De aquí se deduce que el metamorfismo ha sido anterior al período medio del terreno terciario.

El espesor de estas capas es de unos 20 metros, y si en general son horizontales, en algunos puntos su inclinacion pasa de 20° con direccion verdadera N. 20° O. á S. 20° E., y buzamiento al S. magnético, conservando en todas ocasiones una perfecta concordancia con los bancos superiores de maciños y gonfolitas fosilíferas, asi como con las capas inferiores.

3. Margas yesosas en lechos de poco espesor, y un grueso total de unos 5 metros. Las margas con yeso suelen hallarse tambien intercaladas entre las capas de arcilla y aun entre los maciños superiores.

4. Margas rojas y azules, acompañadas de algun yeso, en cristales ó en venas de textura fibrosa con eflorescencias salinas. Alcanzan un espesor de unos 100 metros y constituyen la base de la formacion.

El aspecto y la composicion general que el sistema mioceno presenta en esta localidad, son semejantes á los que ofrece el grupo salífero de la formacion triásica en muchos puntos de España, pues los maciños y gonfolitas dejan, al descomponerse por las influencias atmosféricas, una superficie áspera y desigual que recuerda las calizas del trias; y las margas irisadas de la base de la formacion que hemos descrito, son muy semejantes á las triásicas, no sólo por su color, sino porque ademas hay entre unas y otras la analogia de estar acompañadas por los yesos y la sal. Pero al ver la completa concordancia de la estratificacion en todas las capas que hemos apuntado y los fósiles que acompañan á algunas de ellas, toda duda, á que con respecto á la edad pudiera inducir la composicion mineralógica de las rocas, desaparece inmediatamente.

Por lo que hemos dicho al citar la disposicion del sistema mioceno en Partaloea, Albox y el Chorrador, podemos deducir que en toda la gran superficie que ocupa la formacion en el S. de la region estudiada, está constituida con gran uniformidad, pues encontramos en las tres partes los mismos grupos de rocas igualmente dispuestos, con idénticos caracteres y con espesores proporcionales entre los tramos.

Al fijarnos en la clase de rocas que forma el período mioceno, podemos deducir que las corrientes de agua que arrastraron los materiales del sistema, iban con el tiempo aumentando en fuerza de impulsión, pues á la sedimentacion de las arcillas y margas, sucedió la de los maciños, y á estos la de las gonfolitas, y pues que los

elementos son de un volumen creciente, han debido exigir para ser transportados esfuerzos cada vez mayores.

En los manchones de los alrededores de Oria, la formación miocena está constituida por calizas de color oscuro en capas potentes próximamente horizontales, que descansan sobre las pizarras muy trastornadas.

Estas calizas, idénticas á las que se ven á la izquierda de la Rambla del Campillo, cerca de Cantoria, deben ser contemporáneas de los maciños y gonfolitas del Chorrador.

Es fácil, en vista de lo expuesto, deducir que el origen de las capas miocenas es marino, viniendo á comprobar esta opinión los fósiles que hemos hallado entre ellas, de los que indicamos á continuación algunos.

Hopoplaria (pinza de)	M. Coy.
Conus Aldovrandi.	Brocchi.
Cypræa elongata?	Brocchi.
Cardium punctatum?	Brocchi.
Favossites.	»
Ostræa longirostris.	Lamk.
Clypeaster ambigenus.	Blain.
Cly. ægyptiacus.	Wright.
Cly. acuminatus.	Desor.
Cly. altus.	Lamk.
Cly. Reidii.	Wright.
Astræa Corsica.	D'Orb.

hallados en el Barranco del Chorrador, término de Huercal-Overview.

Ostræa longirostris.	Lamk.
O. crassissima.	Lamk.

encontrados en el Cortijo de la Zorra, término de Albox.

Prescindiendo de las Ostras y de los Zoofitos, los demás fósiles se hallan en muy mal estado de conservación, abundando entre los maciños, escaseando en las arcillas, y faltando por completo entre las margas yesosas, lo que no es de extrañar, pues la existencia del sulfato de cal y de la sal indica, á nuestro modo de ver, una serie de reacciones en los mares de aquel tiempo, incompatibles con la existencia orgánica.

PERÍODO EOCENO.

Los sedimentos eocenos se extienden en una gran superficie por la parte N. de la provincia de Almería, formando el suelo en un ámbito de más de 500 kilómetros cuadrados.

Penetra la formación eocena por el ángulo N. E. de la provincia, formando los altos del Coluche, y por los llanos de Guadalupe va á constituir la loma de la Solana por cima de la Cortijada de Lerce, así como también la cumbre del Cebo, y extendiéndose hasta el N. de Topares, en donde descansa sobre la formación jurásica, cuando antes ha venido apoyándose sobre el sistema triásico, llega por fin á la provincia de Granada.

El límite O. del sistema eoceno es el de la provincia desde la vertiente S. del Cerro Gordo hasta los derrames de la Sierra de Periate, al S. O. de la cortijada de Casa Blanca.

Las rocas eocenas apoyan por el S. en la formación jurásica de las Sierras de Periate y María, y, doblando por junto á Velez Blanco, llegan á Velez Rubio para descansar sobre las areniscas secundarias y sobre las pizarras metamórficas de la sierra de las Estancias. Aquí el sistema eoceno es probable que aún en la época de su sedimentación conservase el mismo lindero que hoy, pues á ello le obligaría la existencia de las Sierras de Periate, María y Marinon, producidas por una serie de fallas que alzaron las capas jurásicas; si bien es casi seguro que las dislocaciones de estas se acentuaron más después de la constitución de las rocas numulíticas, y antes de que se precipitaran en las aguas del mar del período medio terciario los sedimentos que hoy representan el sistema mioceno en el país; circunstancias ambas que se explican fácilmente, primero, por las fallas de las capas jurásicas y su inclinación mayor que la de las numulíticas; y segundo porque estas se ven levantadas y las miocenas horizontales, por regla general, no siendo sino por causas fortuitas y locales cuando así no sucede.

Por Levante los depósitos eocenos se extienden á la provincia de Murcia al S. de la Muela de Montreviche, y, rodeando á esta, al Cerro de la Tejera y á los Cerros Gordos, llegan por el N. de la Cortijada de Taivena al río de María, cuya orilla derecha sirve de límite á la

formacion jurásica de la Sierra de la Culebrina, quedando en la izquierda el sistema de que venimos hablando.

Dentro de la zona eocena, cuyos límites acabamos de indicar, aparecen los sedimentos del período jurásico en el Cerro Gabar y en el Cerrajon del Molino, dentro del término de María. Este mismo sistema se descubre además en dos puntos, cerca de la cantera de Moñailon en el término de Velez Blanco, rodeado por el numulítico.

Cubren la formacion pospliocena las capas del terciario inferior en el Cerro Judío, segun indicamos á su tiempo; pero la formacion numulítica constituye los altos del Cerro de Castellon, Alfestar, de la Monja, Centeno, del Fraile y del Frax, en el término de Velez Rubio, así como del Cerro del Piar en el de Velez Blanco, cerca del límite de la provincia y próximo al castillo de Xiquena, de la de Murcia.

El espesor de los depósitos eocenos pasa de 500 metros en las cercanías de la Cortijada de Guadalupe, de 300 metros en el Cerro Alfestar á poniente de Velez-Rubio, y de 250 metros en el Cerro del Piar, que es el punto más oriental donde se ven las capas numulíticas en la provincia.

Los estratos eocenos se hallan siempre inclinados en este país, llegando en algunas ocasiones á ofrecer una pendiente de unos 60°. Descansan las más veces sobre la formacion jurásica, y otras sobre el sistema triásico ó las rocas metamorfoseadas.

Los materiales que representan el período eoceno en toda esta region son principalmente calizas arcillosas, margas azuladas, amarillas y rojas, arcillas calíferas irisadas, y por último, maciños amarillentos ó blanquecinos.

La disposicion general de la formacion de que tratamos, en las cercanías de Guadalupe, se demuestra por el adjunto corte.

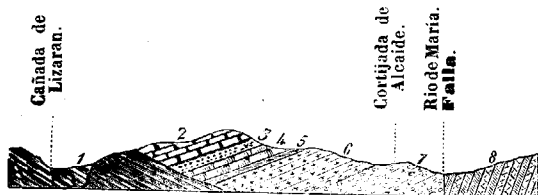


Fig. 3.^a Disposicion de las capas numulíticas al S. de Guadalupe.

Triásico. } 1. Yesos y margas con algunos lechos de arenisca, todo
atravesado por erupciones anfibólicas.

- Eoceno. } 2. Calizas arcillosas blanquecinas, divididas por numerosos lechos en fragmentos pseudo-regulares.
3. Maciños pardo-amarillentos y rojizos.
4. Calizas análogas á las del núm. 2, con abundancia de Nummulites.
5. Margas muy fosilíferas, entre las que abundan los Echinodermos.
6. Arcillas calíferas irisadas.
7. Maciños de color pardo amarillento, muy calíferos y compactos en lechos de poco espesor.
- Jurásico. 8. Calizas y margas.

La direccion verdadera de las capas numulíticas es E. 15° N. á O. 15° S.: su inclinacion de unos 30° y su buzamiento hácia el hemisferio septentrional; pudiendo calcularse el espesor de las rocas del sistema en más de 500 metros, correspondiendo las dos terceras partes á los maciños y arcillas irisadas de la base.

En los alrededores de Velez Rubio, en el puente de Prato, el grupo numulítico se halla constituido, contando de arriba para abajo, de la siguiente manera:

1. Calizas brechiformes y cristalinas de colores claros, forman la cumbre de todos los cerros que se alzan en el valle de la Rambla de Chirivel en direccion N. 25° E. á S. 25° O., que es tambien la del buzamiento de las capas. El espesor de estas calizas pasa de 50 metros.

2. Margas fosilíferas alternando con maciños, tambien fosilíferos, y separadas por capas arcillosas sin fósiles; su grueso excede de 20 metros.

3. Calizas arenosas sin fósiles, de color amarillo claro, con un espesor de más de 10 metros.

4. Arcillas algo calíferas de colores claros y gran espesor, constituyen la base de la formacion.

En el Cortijo de la Puerca, término de María, el sistema eoceno está representado por maciños de color rojo ó amarillento muy consistentes, calizas arcillosas muy fraccionadas y areniscas feldespáticas de color blanco amarillento.

En la Hoya del Marqués, que así sabemos se llama una cuenca de más de 20 kilómetros cuadrados de extension, que se ve al N. de María, las margas arcillosas azuladas están cubiertas por calizas margosas rojas y blanquecinas, que forman tres series paralelas de colinas

onduladas, de poca altura y orientadas próximamente N. á S. magnéticos, con una inclinacion de más de 40°. El grueso de estas capas calizas es de 0^m,50, pero cada una de ellas está subdividida en una multitud de lechos ú hojas que se desagregan con facilidad; dividiéndose en prismas de muy poca altura y base romboidal de unos 8 á 10 milímetros de lado.

Esta subdivision en prismas romboidales se presenta en las capas arcillosas del periodo eoceno en esta region con más ó ménos claridad, pero siempre distinta, por lo que es un buen carácter empírico que hace conocer la formacion.

En el Molino de Cubero, entre las margas arcillosas azuladas, se ven alternar capas de arcilla cuajadas de Nummulites, y en lo alto de la cuerda que forma el límite O. de la Hoya del Marqués, las calizas con Nummulites descansan sobre las calizas margosas rojas y blanquecinas.

Poco antes de subir á los cerros de que hablamos, las capas de marga pizarrosa de la Hoya tienen, entre otras poco distintas, las direcciones verdaderas: 1.ª, O. 20° N. á E. 20° S.; 2.ª, N. 25° E. á S. 25° O., é inclinaciones para su máxima pendiente, que cambian de 40° á 60°, y buzamiento hácia el semicírculo del N. ó del S.

Se acusa, pues, en el terreno en este punto, una gran modificacion estratigráfica, que ha hecho á las capas eocenas cambiar en ángulo casi recto la direccion y variar la inclinacion.

En el Cerro del Piar, el grupo numulítico está constituido exclusivamente, lo mismo que los de San Gregorio y de la Cantera, por calizas marmóreas con Nummulites, cubiertas por otras capas de una brecha caliza con cemento rojo, que sería una excelente piedra de decoracion. Dentro de esta brecha, y en el Cerro del Piar, hemos encontrado el *Nummulites Biarritzensis*.

La direccion general y verdadera de las capas en todos los cerros de los alrededores de Velez Rubio, es N. 20° O. á S. 20° E., con buzamiento hácia el O. é inclinacion en algunas partes de más de 70°.

En resúmen, el sistema eoceno se halla formado por tres grupos de rocas: uno inferior de maciños; otro medio de arcillas, separadas á veces por capas de caliza margosa-fosilífera, sobre las que descansan en algunos puntos margas pizarrosas; y tercero, una serie de bancos de calizas más ó ménos cristalinas y fosilíferas, estando todas estas capas siempre inclinadas, y alcanzando una altitud de más de 1000 metros en algunos puntos.

Su origen es marino, y pueden considerarse como pertenecientes á los tramos medio é inferior del periodo eoceno, segun se comprueba por la inspeccion de la siguiente lista de fósiles que hemos recogido en la comarca.

Serpula spirulæa..	Lamk.
S. tortrix.	Gold.
Siliquaria.	"
Teredo angusta.	Desh.
Pecten lævicostatus.	Sow.
Ostræa Flemingi.	D'Arch.
Eschara subpyriformis.	D'Arch.
Schizaster Newoldi..	D'Arch.
Sch. nv. sp.	"
Linthia insignis.	Merian.
Echinolampas ellipsoidalis.	D'Arch.
E. Vicaryi..	D'Arch.
Prenaster alpinus.	Sow.
Eurhodia Morrissi..	D'Arch.
Orbitoides Fortisii.	Ley.
Nummulites complanata.	Lamk.
Num. lævigata.	Lamk.
Num. perforata.	D'Orb.
Num. Biarritzensis.	D'Arch.
Num. striata.	D'Orb.
Num. exponens.	Sow.
Operculina Boissy.	D'Arch.

hallados en Guadalupe, término de Velez Blanco.

Radiolas de Cidaris Halaensis..	D'Arch.
Bourgueticrinus Thorenti.	D'Arch.
Nummulites complanata.	Lamk.
Num. lævigata..	Lamk.
Num. perforata..	D'Orb.
Num. Lucasana.	Defr.

hallados cerca del cerro La Cantera, término de Velez Blanco.

Nummulites complanata.	Lamk.
Num. lævigata.	Lamk.

Nummulites perforata.	D'Orb.
Num. Lucasana.	Defr.
Num. Biarritzensis.	D'Arch.
Num. exponens.	Sow.

hallados en la Rambla de Chirivel, término de Velez Rubio.

Fragmentos de un hueso de reptil?	"
Escharina Stracheyi.	D'Arch.
Nummulites lævigata.	Lamk.

encontrados en el molino de Cubero, término de María.

Nummulites complanata.	Lamk.
--------------------------------	-------

encontrado en el Cerro Alfestar, término de Velez Rubio.

Goniaræa.	D'Orb.
-------------------	--------

hallado en Las Peñicas, término de Velez Rubio.

Las especies de Nummulites son las más abundantes, siguiendo los Echinodermos, y presentándose, como es general, entre los fósiles, los mejor conservados entre las arcillas, y siendo más numerosos entre las calizas que entre los maciños.

ÉPOCA SECUNDARIA.

PERÍODO JURÁSICO.

Una gran importancia presentan los depósitos de la época secundaria en la region que estamos describiendo, tanto que las tres cuartas partes próximamente de su superficie queda, segun nuestro modo de ver, cubierta por ellos en masas considerables.

Cuando se estudian las relaciones estratigráficas que presentan estos depósitos con los más inmediatos superyacentes, si bien se notan algunas diferencias en la inclinacion de las capas de unos y otros, no son éstas de gran consideracion, sin duda á causa de que las rocas de esta comarca han sido fuerte y simultáneamente inclinadas en un tiempo posterior á la constitucion de la mayor parte de

ellas, con cuya accion se borraron en gran parte los caracteres estratigráficos diferenciales.

Las capas jurásicas, hoy las más elevadas de la comarca y que alcanzan una altitud de más de 2,000 metros en la Sierra de María, se presentan formando enormes macizos y constituyendo las Sierras de Periate, María y Maimon, que penetran desde la provincia de Granada.

Su limite N. se extiende por Casa Blanca y la Alfaguara en el término de María, llegando hasta Velez Blanco; limite que está constituido por la série de grandes fallas, que más tarde se reproducen, aunque con menor intensidad en la falda septentrional de la Muela de Montreviche. Estas fallas, como ya indicamos al hablar de la formacion eocena, han debido preexistir á ella y aumentar despues, para que hoy, con un poco de atencion, se puedan observar en el terreno en grandes trayectos.

Desde Velez Blanco, el sistema jurásico, en direccion próximamente N. S., pasa por los molinos de Velez Rubio, y va á tocar muy cerca de este pueblo, formando una estrecha lengua en el Cerro de las Animas, y quedando el limite S. en la márgen izquierda de la rambla de Chirivel, cubierto por el diluvium, que llega, como sabemos, desde las vertientes de las sierras á la rambla.

La superficie ocupada por la formacion jurásica en estas montañas es de más de 260 kilómetros cuadrados.

Otra superficie, de más de 50 kilómetros cuadrados, cubre el sistema jurásico, formando la Muela de Montreviche, el Cerro de la Tejera, los Cerros Gordos y la Serrata de Guadalupe, estribacion de la Sierra de la Culebrina, todo en el término de Velez Blanco, interándose la formacion en la provincia de Murcia.

Igualmente pertenecen al periodo jurásico el Cerro Gabar y el Cerrajon del Molino al N. E. de Murcia, enclavados dentro del sistema eoceno, y cuya superficie es de 18 kilómetros cuadrados.

El Cerro Gordo, situado al confin de las provincias de Granada, Almeria y Murcia, cuyo ámbito pasa de 700 hectáreas, es tambien jurásico, y ademas las rocas de este sistema quedan al descubierto en el collado del rio Mula en el término de Velez Rubio, y cerca de la cantera de Motailon en el de Velez Blanco; pero en estos últimos puntos la superficie jurásica es muy pequeña.

Descansan los sedimentos del periodo jurásico sobre el sistema triásico ó sobre las rocas metamorfoseadas, teniendo un espesor

de más de 800 metros en la vertiente N. de la Sierra de María. Se ve siempre en esta comarca á las capas jurásicas, fuertemente inclinadas, hasta llegar en algunos puntos á la vertical, y los materiales que las constituyen son margas, calizas marmóreas cristalinas ú oolíticas, algunos maciños, y por fin nódulos de jaspe y pedernal. Todos estos elementos son de colores claros, por lo cual, al propio tiempo que por su textura, forman gran contraste con las rocas sobre que descansan.

La disposición general del sistema de que tratamos en la Sierra de María, es la siguiente:

1. Calizas oolíticas de color blanco ó blanco amarillento, que constituyen el alto de la sierra.

2. Margas blanquecinas con concreciones de pedernal y acompañadas de delgados lechos de arcilla, dentro de las que se encuentra el *Belemnites niger*.

3. Brechas calizas con cemento margoso.

4. Capas de caliza oolítica análogas á las del número 1.º, pero de color más oscuro.

5. Maciños muy calíferos.

6. Margas azuladas.

La dirección de estas capas es de N. E. á S. O. El buzamiento al N. O., y su inclinación pasa de 70°.

En el collado del río Mula, á poniente de Velez Rubio, así como en el de las Ánimas, la cumbre de los cerros está constituida por el sistema jurásico, notándose en estos sitios la existencia de un eje de levantamiento, paralelo próximamente á las fallas de la vertiente N. de la Sierra de María, que corre en dirección E. 15° N. á O. 15° S., pasando por el Cerro Colorado situado á la derecha y al E. de la Rambla de Velez Rubio, en donde existe una gran erupción de espilitas y dioritas.

No queda duda alguna de la existencia de esta dislocación, pues mientras que en la falda septentrional de las colinas de que venimos hablando las capas buzán al N. magnético, en la solana de estos mismos cerros el buzamiento es al S. magnético.

La siguiente figura que representa un corte transversal siguiendo la dirección del meridiano, da idea de la disposición del terreno en el collado del río Mula, que con muy ligeras variaciones es también la misma que se presenta en el cerro de las Animas.

En esta figura y en la siguiente, las distancias horizontales

están representadas en escala de 1 : 100000 y las verticales en 1 : 50000.



Fig. 4.ª Corte de N. á S. del Collado del Río Mula.

- | | | |
|---------------|---|---|
| Triásico. . . | } | 1. Areniscas abigarradas. |
| | | 2. Calizas dolomíticas brechiformes. |
| Jurásico. . . | } | 3. Calizas margosas con nódulos de pedernal. |
| | | 4. Caliza fibrosa y cristalina. |
| | | 5. Calizas fosilíferas algo arcillosas. Dentro de ellas abundan los Amm. y Bel. con el cono alveolar. |
| Eoceno. . . | } | 6. Calizas de Nummulites, cuya base la forma una brecha constituida de elementos jurásicos. |

La inclinación de las capas del sistema jurásico, es de unos 45° por término medio.

También el siguiente corte desde la Sierra de las Estancias al Cerro Maimon, explica bien la disposición de las formaciones en aquel sitio.

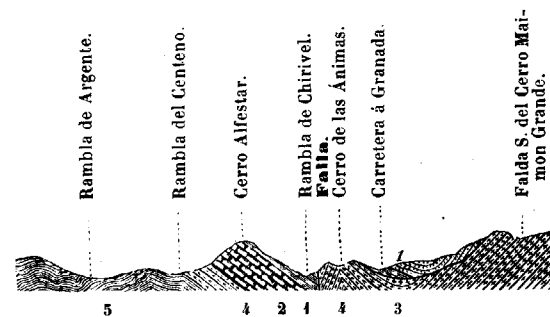


Fig. 5.ª Corte en dirección N. á S. del Cerro Maimon á la Sierra de las Estancias.

- | | | |
|-------------------|---|---|
| Eoceno. | } | 1. Calizas arcillosas y margas fosilíferas. |
| | | 2. Calizas en capas gruesas. |
| Jurásico. | } | 3. Calizas brechiformes y calizas arcillosas fosilíferas. |

Triásico. . . . 4. Areniscas, yesos y margas.

Triásico meta-
morfoseado. . . 5. Pizarras y cuarzos.

Al descomponerse las calizas jurásicas, toda su superficie se hace áspera y desigual; se llena de grietas y se forman cavidades tronco-cónicas de más de 0^m,4 de profundidad, carácter empírico que en algun caso puede servir para distinguirlas de las numulíticas, con las que se confunden muy fácilmente.

Las capas de caliza jurásicas de la vertiente E. del Cerro Maimon, y encima de donde nace la fuente de los Molinos, presentan cortes verticales de más de 50 metros de altura, en dirección de E. 20° N. á O. 20° S., con buzamiento de 80°, al S. 20° E. En algunos puntos las capas se presentan plegadas, afectando formas caprichosas, lo mismo que sucede en la vertiente O. del monte por encima de la Cueva de Juan Pescador, que ya hemos descrito.

Uno de los fenómenos más notables y curiosos en la formación jurásica de la provincia de Almería, es la existencia de enormes bancos de caliza oolítica, algo marmórea, que constituye una excelente piedra de construcción, de la que se han tallado la mayor parte de los sillares de las obras de fábrica de la carretera de Lorca á Granada. Difícil es darse explicación de la manera de formarse las oolitas que constituyen estas calizas, y nosotros creemos que fenómenos eléctricos han debido actuar con gran intensidad, ya en los mares en que se depositaba el carbonato de cal, ya posteriormente, y después de constituidas las capas calizas, produciéndose un movimiento molecular.

También es muy notable la existencia entre las margas y calizas jurásicas de nódulos y vetas de jaspe y pedernal, viéndose por tránsitos insensibles la caliza pasar al sílex pirómaco ó la tanita. El primero se presenta con colores varios, pero dominando el de miel y el amarillento rosado; la segunda es, en general, de color oscuro.

La existencia de las vetas y nódulos silíceos entre las calizas hay que explicarla análogamente á la formación de la oolita por corrientes eléctricas que han actuado en la masa de las rocas, verificando movimientos moleculares que han reunido en ciertas zonas los átomos silíceos que existían entre las calizas, y quedando, por consecuencia, en el resto el carbonato de cal casi puro.

Este fenómeno es tan marcado, que nosotros hemos recogido

ejemplares de una pulgada de grueso, compuestos de tres zonas distintas, las dos laterales de caliza blanca y la del centro de pedernal gris, lo que parece indicar que el movimiento molecular se ha efectuado según planos paralelos, que en general lo son también á los lechos de sedimentación.

La mejor piedra de construcción que hay en la provincia es la que se explota en el Cerro de Motailon al N. E. de Velez Rubio, sitio donde la formación jurásica aparece entre las capas numulíticas. Es una caliza de grano fino, algo arcillosa, de textura compacta y de muy fácil labra. Las capas buzán al N. 20° O., con una inclinación de 65°.

Para llegar á los bancos, objeto de la explotación, ha sido necesario practicar en la umbria del cerro jurásico una galería de más de 20 metros de longitud, que corta una serie de margas arcillosas y maciños en capas alternantes, las primeras de un espesor de 1^m,50 y los segundos de 0,10 metros.

Los bancos de caliza se hallan atravesados por lisos ó lechos de fractura, que los dividen en grandes sillares prismáticos de unos tres metros de largo, lo que facilita la explotación.

Además de la cantera principal, de la que se ha sacado toda la piedra para los estribos, dovelas y cornisas de los puentes de la carretera de Lorca, en el mismo cerro existen otros trabajos de explotación de piedra, de donde los propietarios de Velez Rubio y Velez Blanco se surten para sus construcciones.

En los Cerros Gordos, las calizas oolíticas, por haberse descompuesto el cemento, que es ferruginoso, aparecen manchadas por los óxidos de hierro, y constituyen una piedra sumamente dura y tenaz que sería un excelente material de construcción en los numerosos casos en que puede prescindirse del color oscuro de la roca.

Dentro del sistema jurásico de esta comarca, de origen esencialmente marino y de capas concordantes, están bien determinados los dos grupos de la oolita inferior y del lias, como se comprueba por la lista de fósiles que ponemos á continuación.

OOLITA INFERIOR.

Aptychus latus. Park.
Belemnites sulcatus. Miller.

hallados en el Puerto de Chirivel, término de Chirivel.

Belemnites sulcatus.	Miller.
Nautilus lineatus.	Sow.
Ammonites Humphriesianus?	Sow.
Amm. Linneanus.	D'Orb.
Amm. cycloides.	D'Orb.
Pleurotomaria ornata?	Defr.

encontrados en el Collado de Rio Mula, término de Velez Rubio.

Belemnites sulcatus.	Miller.
------------------------------	---------

hallado en la Sierra María, en Las Almoallas, en la Vertiente N. de la Muela de Montreviche y en Rio Chico, términos de Velez Blanco.

LÍAS.

Belemnites Bruguierianus.	D'Orb.
Belem. Bruguierianus (cono alveolar).	D'Orb.
Nautilus truncatus.	Sow.
Ammonites Lambertii.	Sow.
Amm. subarmatus.	Young.
Amm. Levesquei.	D'Orb.
Amm. jurensis?	Zieten.
Amm. radians.	Sch.
Amm. Valdani?	D'Orb.
Amm. Regnardi.	D'Orb.
Amm. Masseanus.	D'Orb.
Lima pectinoides.	Sow. (sp.)

hallados en el Collado de Rio Mula, término de Velez Rubio.

Belemnites sulcatus.	Miller.
Ammonites cycloides.	D'Orb.

encontrados en el Cerro de las Animas, término de Velez Rubio.

Belemnites Bruguierianus.	D'Orb.
-----------------------------------	--------

hallado en el Cerro de la Cantera, término de Velez Rubio.

PERÍODO TRIÁSICO.

Dos grandes divisiones vamos á establecer entre las rocas que nos falta estudiar en la provincia. Forman la primera las que por su posicion, sus caractéres mineralógicos, y su facies, podemos referir desde luego al sistema triásico; y la segunda todas aquellas en que, merced á un metamorfismo regional, si bien han desaparecido sus caractéres mineralógicos primitivos, aún quedan suficientes datos, á nuestro modo de ver, para que su edad pueda fijarse como perteneciente á la gran época secundaria y á un periodo inferior al jurásico; division que establecemos por las controversias suscitadas sobre la formacion á que corresponden las rocas metamorfoseadas del S. E. de España, y porque la solucion del problema, si bien para nosotros apenas deja duda, no faltará quien pretenda formularla de un modo distinto, fundado en datos que nosotros no hayamos visto ó no hayamos sabido apreciar.

Tratemos primeramente de las rocas que, sin género de duda, corresponden á la formacion triásica.

En el N. de la provincia el sistema triásico queda al descubierto, á derecha é izquierda de la Rambla Mayor formando una superficie de más de 60 kilómetros cuadrados, cubierto por el NO. por la formacion jurásica de las vertientes de la Sierra del Calar y Cerro Gordo, y por el SO. y el E. por las capas numulíticas del término de Topares, la Loma de la Solana, los Llanos de Guadalupe y el Coluche. Simétricamente dispuesta esta banda triásica en ambas orillas de la Rambla Mayor, su anchura es de unos 4 kilómetros y su longitud de unos 15.

Las capas triásicas aparecen tambien entre las calizas jurásicas de la Dehesa de María, constituyendo una superficie de 20 hectáreas poco más ó menos.

Tambien se hallan los sedimentos del periodo triásico en las cercanías de Velez Rubio, formando varias manchas, que iremos citando, de Poniente á Levante.

La primera, sobre la cual descansan las rocas eocenas, forma la base del Cerro del Fraile, con una superficie al descubierto de unos dos kilómetros cuadrados, apoyándose sobre las pizarras metamórficas.

Aparecen la segunda y tercera en la vertiente N. del cerro numulítico llamado La Monja, con una superficie cada una de unas 40 hectáreas, cubriendo las pizarras.

Se presenta la cuarta en la Saladilla y al N. del Cerro de las Animas: y tapada en algunos puntos por las rocas jurásicas, y en otros por las numulíticas, se apoya sobre las pizarras en una superficie de más de cien hectáreas.

La quinta mancha triásica se ve á la izquierda de las Ramblas del Centeno y de Argente, en la solana de los cerros numulíticos de Alfestar y Castellon, y llega hasta Velez Rubio, cubriendo la superficie de las rocas pizarrosas de la Sierra de las Estancias en más de 5 kilómetros cuadrados.

Cruza la sexta la rambla de Velez Rubio desde el Cerro Colorado, y, apoyándose en las pizarras y ocultándose bajo la formación cocena, sigue por la izquierda de la rambla hasta dar frente al Batañ de Loserna. Su superficie llega á 5 kilómetros cuadrados.

La séptima, y última de las manchas triásicas de esta localidad, forma la base del Cerro de Piar, cuya cúspide numulítica queda casi aislada dentro de las capas triásicas, que se apoyan como siempre sobre las rocas metamorfoseadas: y con un ámbito aquellas de más de 5 kilómetros cuadrados al descubierto, y un contorno sumamente irregular, penetran en la provincia de Murcia.

La dirección general de los afloramientos triásicos en las cercanías de Velez Rubio es de E. 20° N. á O. 20° S., orientación fija y fácilmente determinable, y que debe con razón atribuirse á la existencia de una ó varias fallas que completan el sistema de las observadas al N. de la Sierra de Maria, las cuales en el sitio que consideramos han colocado las pizarras, cipolinos, cuarcitas y demás rocas metamórficas, juntamente con las areniscas, margas y calizas magnesianas, á considerable altura, haciéndolas sobresalir entre los bancos jurásicos.

Más notable sería aún este fenómeno si los elementos del jura no hubiesen desaparecido desde la margen izquierda de la Rambla de Chirivel hasta la Sierra de las Estancias, superficie que cubrían en otro tiempo, á juzgar por los testigos que hoy se ven en varios puntos, entre ellos el Cerro de las Animas, el collado del río Mula, y la cantera de Motailon, desaparición que debe atribuirse, indudablemente, á lo muy quebrantadas que quedaron las capas jurásicas después de los movimientos del terreno que ocasionaron las fallas, y que debían tener íntima relación con las erupciones de Cabo de Gata,

En el S. de la region que hemos estudiado, el sistema triásico se presenta bien determinado á orillas del río Almanzora, entre Cantoria y las Casas de Almanzora, cubriendo una superficie de unas 150 hectáreas, así como igualmente entre Partalao y Oria, donde se extiende dentro de nuestra zona en más de cien hectáreas. Tanto en uno como en otro punto el trias se apoya sobre las pizarras.

Las rocas triásicas forman también la parte más elevada de la Sierra de Limaria al N. de Arboleas, en una superficie de 5 kilómetros cuadrados, descansando sobre las capas metamorfoseadas, y ocultándose bajo los sedimentos del período mioceno, que están en lechos horizontales.

Al S. de Huercal-Overa el trias se extiende en una banda próximamente de 300 metros de ancho, desde Almajalejo hasta el S. E. de Huercal-Overa, en longitud de unos 9 kilómetros.

Las mismas capas del período triásico forman los estribos del N. de la Serrata del Castillo, y los del S. de la Sierra de Almagro, avanzando hasta muy cerca de las Lomitas de García en el camino de Pulpi. La superficie ocupada por la formación triásica característica es de unos 10 kilómetros cuadrados, descansando sobre las pizarras y quedando cubierta en el N. y E. por el sistema plioceno, aquí muy desarrollado.

Es igualmente triásica toda la Sierra de Enmedio, situada en los confines de las provincias de Murcia y Almería al N. de Pulpi, hallándose rodeada de las capas pliocenas, á las que pronto sustituyen las miocenas.

Por último, en el N. de Huercal-Overa y sitio llamado los Cabe-cicos, el sistema triásico queda al descubierto entre las rocas pliocenas en una superficie de 20 hectáreas próximamente.

Las capas triásicas en todos los puntos que hemos citado se hallan fuertemente inclinadas, presentándose en algunos sitios verticales, y viéndose en ellas numerosos pliegues y quiebras.

Los materiales que representan el período triásico de toda esta zona son muy variados: sin embargo, en general se compone de tres series de rocas, que contando de arriba para abajo son calizas más ó menos magnesianas, margas, y areniscas, alternando muchas veces estas dos últimas clases de rocas.

El color general de todas ellas es el amarillento oscuro y el rojo, viéndose entre las margas, á las que á menudo acompaña el yeso, gran variedad de coloración.

El perfil adjunto, desde la sierra de Almagro á los confines de la provincia en el norte de la Rambla Mayor, explica la disposicion general de las formaciones, y tambien pone de manifiesto el sistema de fallas que cruzan la provincia, bajo cuya influencia los materiales antiguos han podido elevarse á gran altura, en ciertos puntos, sobre los de épocas más recientes.

Los números que acompañan á este corte, cuya escala horizontal es de 1 : 400000 y la vertical de 1 : 200000, corresponde con los de la siguiente explicacion:

Los números que acompañan á este corte, cuya escala horizontal es de 1 : 400000 y la vertical de 1 : 200000, corresponde con los de la siguiente explicacion:

- | | |
|---------------------------|--|
| <i>Posplioceno.</i> | 1. Arenas y arcillas. |
| <i>Plioceno.</i> | 2. Maciños y margas. |
| <i>Mioceno.</i> | 3. Maciños, yesos y arcillas. |
| <i>Eoceno.</i> | 4. Calizas, margas y maciños. |
| <i>Jurásico.</i> | 5. Calizas, brechas y margas. |
| <i>Triásico.</i> | 6. Calizas, yesos, margas y areniscas. |
| <i>T. metamorfoseado.</i> | 7. Calizas, pizarras y cuarzos. |
| | 8. Rocas eruptivas. |

Vamos á detallar en varios sitios la constitucion de la formacion triásica, empezando por el Collado del rio Mula á orillas de la Rambla Mayor, en cuyo punto la série de capas que se presenta es la siguiente:

1. Calizas dolomíticas de color gris amarillento en bancos de 0,50 metros de espesor, buzamiento N. 50° O. é inclinacion de 45°; su espesor total no excede de 10 metros.

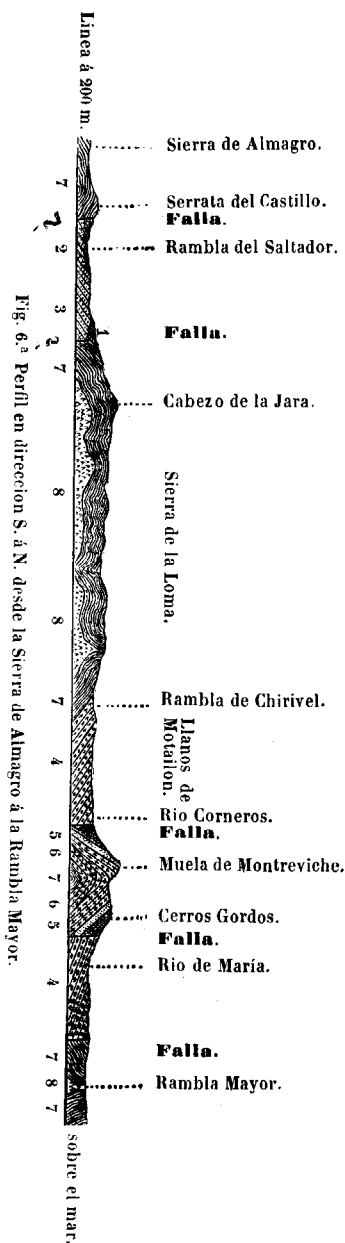


Fig. 6.ª Perfil en direccion S. á N. desde la Sierra de Almagro á la Rambla Mayor.

2. Yesos y margas irisadas, el primero de color gris oscuro unas veces, y amarillento otras; textura sacarina frecuente, y algunas vetas de espejuelo. Ciertas capas dan por el choque un olor fétido muy pronunciado. Las margas son azules, rojas y amarillas oscuras. Estas capas tienen una direccion de N. E. á S. O., buzamiento al S. E. é inclinacion de 60°.

Las margas, entre las que abundan los cristales sueltos de cuarzo, llamados vulgarmente *jacintos de Compostela*, están surcadas por profundas cárcavas, y en sus escarpas y bargas, producidas por las aguas, se ven numerosos cantos sumamente resquebrajados, de pedernal, de color de miel.

Son frecuentes entre las margas las erupciones anfíbolíferas, dominando las dioritas y afanitas, bajo cuya influencia los pedernales se han trasformado en jaspes; las calizas han tomado, lo mismo que los yesos, cierta cantidad de anfíbol, y las margas han pasado á porcelanitas.

Tambien existe entre las capas de esta region el cloruro sódico, viéndose fuentes saladas abundantes en la Cueva de los Gorullos, y en la confluencia de la Rambla con el rio de Maria; ademas, cerca del primer punto, hay carbon mineral aunque de mala calidad.

Aqui, pues, aunque los datos paleontológicos no nos ayudan, la composicion mineralógica es tal, que apenas queda duda de la edad del sistema.

En la dehesa de Maria la formacion triásica está representada por bancos de yeso, que se explotan para las construcciones del pueblo, separados por lechos de arcilla de poco espesor y cubierto todo por las margas irisadas.

Los sedimentos del periodo triásico en las cercanias de Velez Rubio son esencialmente silíceos, abundando las areniscas micáceas rojas y blancas, principalmente las primeras, que descansan sobre margas yesosas no muy abundantes.

Se ven en el sitio llamado La Saladilla estroescencias de sal y un manantial cuyas aguas llevan el cloruro sódico en disolucion, y tambien en Las Peñicas las areniscas micáceas, que son sumamente deleznable, tanto que se explotan como arena para las construcciones de Velez Rubio, tienen sabor salado.

Los isleos triásicos del Cerro de San Gregorio, constituidos por las areniscas muy ferruginosas cuya direccion general es de E. 20° N. á O. 20° S., tienen buzamiento al hemisferio septentrional, y una

inclinacion de 60°: encima de las areniscas se presentan los yesos alternantes con las margas irisadas.

En el Cerro de La Cantera, á la izquierda de la Rambla de Velez Rubio, el sistema triásico está exclusivamente constituido por areniscas abigarradas en potentes bancos con buzamiento al N. unos, y al S. otros, á consecuencia de una erupcion cuyos productos no han salido á la superficie; mas su influencia se ha hecho sentir de un modo tal en las rocas, que no queda duda de que los materiales eruptivos deben existir á muy corta profundidad, viéndose las pizarras y las areniscas manchadas por el anfíbol.

El adjunto corte, paralelo á la Rambla, da una idea de la disposicion de las capas en este punto:



Fig. 7.ª Corte en la Rambla de Velez Rubio.

<i>Eoceno</i>	}	1. Caliza brechiforme marmórea.
		2. Idem con numulites.
<i>Triásico</i>	}	5. Areniscas abigarradas.
<i>Triásico metamorfoseado</i> .		4. Pizarras metamórficas de color morado, azul, rojo y pardo.
		5. Erupcion anfibólica.

El espesor de las areniscas es de unos 50 metros.

En el Piar, la formacion triásica está constituida, contando de arriba para abajo, por calizas dolomíticas cuya descomposicion da lugar á formas muy variadas. Descansan aquellas sobre las areniscas abigarradas con un espesor de más de 20 metros, direccion E. 20° N. á O. 20° S.; buzamiento hácia el N., é inclinacion de más de 60°. Aquí las areniscas alternan con lechos de margas, dominando las capas silíceas hácia la parte superior, y las margas, entre las que se presenta el yeso, hácia la base. El grueso de este grupo de rocas es de 50 metros, hallándose en estratificacion concordante con las calizas superiores.

Viene debajo una série de delgadas capas de margas irisadas, bien características, en el sitio llamado los Pasos Colorados, que por

tránsitos insensibles pasan á las pizarras metamorfosecadas sobre que descansan.

La adjunta figura presenta una copia del natural de las calizas triásicas al N. O. del Piar, donde se puede observar el proceso de su descomposicion.



Fig. 8.ª Calizas triásicas en el Piar.

En las cercanias de Cantoria las areniscas rojas micáceas están metamorfosecadas y cubiertas por cipolinos de colores claros semicristalinos.

Entre las capas de arenisca hay otras de margas yesosas, y en su base brota un manantial salado, pasando sin distincion bien aparente todo este grupo de rocas á las pizarras irisadas, en que la influencia del metamorfismo ha sido muy sensible; el buzamiento de las calizas micáceas de la cumbre es al S. magnético; su Direccion general E. 20° N. á O. 20° S., y la inclinacion pasa de 45°.

Idéntica disposicion de materiales tiene el sistema de que tratamos en el punto en donde ántes de llegar á la Rambla del Salar, camino de Partalóa á Oria, se le ve cruzar la del Campillo, apoyándose en las pizarras.

En el cerro Limaria, sobre las pizarras viene una série de bancos de yesos y margas arcillosas, amarillentas y azuladas, y entre ellas asoman algunos lechos delgados de carbon mineral de muy mala calidad. El yeso es sacaroide, de superior calidad, y se explota para las construcciones de Albox, Zurgena y Arboleas.

Sobre las margas se ven las areniscas abigarradas, y en lo alto de toda la formacion están las calizas magnesianas.

Se halla sustituido el yeso en muchos puntos por potentes bancos de anhidrita azul y blanca, y entre las areniscas y calizas asoman grandes filones de hierro oxidado.

En los bordes de la rambla del Taberno y en el sitio Los Cabeccicos, al N. de Huerca-Overa, el sistema triásico se halla constitui-

do por maciños y gonfolitas de color rojo, todo cubierto por calizas magnesianas de color gris.

El trias, en el Cerro Minado, á Poniente de Huerca-Overa, está representado por calizas magnesianas de color negro, que apoyan sobre las pizarras verdes y moradas, probablemente en estratificación concordante y en capas casi verticales, no siendo posible saberlo con seguridad, pues las rocas se hallan tan trastornadas y plegadas, que es muy difícil tomar un buzamiento. Las calizas presentan vetas abundantes de hierro oxidado rojo y manchas no escasas de carbonatos y óxidos de cobre, viéndose también algunas venillas de flores de cobalto. Se han explotado dichas calizas para el firme y las obras de mampostería ordinaria de la carretera que por allí pasa, siendo los sillares de las aristas y las dovelas de los arcos de los puentes y alcantarillas del maciño fosilífero mioceno del Chorrador.

En la Serrata del Castillo de Huerca-Overa, los elementos del trias son las margas irisadas que yacen bajo las calizas dolomíticas y cavernosas, cruzadas éstas por filones de carbonato de cobre de escaso grueso. Abundan en la vertiente del E. las cuarcitas micáceas moradas, en lechos muy delgados, con dirección fija de O. 25° N. á E. 25° S., buzamiento al S. O. magnético, é inclinación de 30°, y encima de las areniscas metamorfoseadas se encuentran las calizas magnesianas con manchas de óxido de hierro y vetas cristalinas. Varias erupciones anfibólicas atraviesan estas capas.

En la Sierra de Enmedio descansan sobre las pizarras las areniscas, margas y calizas, cruzadas por enormes filones de hierro.

A fenómenos esencialmente acuosos hay que atribuir el origen de las capas triásicas de que acabamos de hacer mención; pero es casi imposible el suponer para todas ellas idéntico modo de formación; así mientras que para las areniscas abigarradas admitimos como regla general su producción en depósitos ribereños ó en estuarios, merced á corrientes continentales, la existencia de las margas debe suponerse como teniendo origen en aguas de un mar poco profundo donde abundantes erupciones geiserianas se producían, según se comprueba por la existencia de la sal, del yeso y del cuarzo cristalizado entre dichas margas, así como también por la ausencia de restos orgánicos; por fin las calizas representan sedimentos marinos bien determinados, aunque sin fósiles, porque las acciones que dominaron mientras la sedimentación de las margas continuaron

para las calizas; acciones que fueron pronto suspendidas según se puede deducir del escaso desarrollo que ofrecen las últimas rocas.

Hay que suponer, por tanto, un descenso sucesivo en el terreno durante el periodo triásico, para que, formadas las areniscas, hayan sucedido las margas y después las calizas, y más tarde un movimiento que sumergió en ciertos puntos de esta localidad todo el sistema del trias.

Terminado el estudio de las rocas secundarias, que sin grandes dudas hemos podido referir al sistema triásico, vamos ahora á tratar de la descripción de los materiales que cubren toda la parte central y también otros puntos del Sud de la región que hemos estudiado; materiales que por acciones metamórficas han sido transformados en sus caracteres físicos y mineralógicos.

Difícil es, sin duda, fijar la edad de las capas metamorfoseadas de la provincia de Almería; pero si indicamos su composición petrográfica en algunos puntos, y nos hacemos cargo al propio tiempo de los caracteres estratigráficos, podremos llegar á obtener una seguridad relativa del periodo á que pertenecen dichas capas, ya que no absoluta, pues la ausencia de datos paleontológicos lo impide.

Se extienden las rocas metamorfoseadas en la comarca en una gran banda que, viniendo de la provincia de Granada, cruza la de Almería, forma su suelo en una superficie que pasa de 300 kilómetros cuadrados, y va á la de Murcia hasta alcanzar el mar Mediterráneo.

Sigue próximamente la dirección de la rambla del Chirivel, pasando por el pueblo de este nombre, Velez Rubio y la cortijada del Piar, el límite norte de la banda, quedando las rocas que han sufrido la acción metamórfica cubiertas por los sedimentos diluviales, numulíticos y triásicos en distintos puntos, y en algunos pequeños espacios al N. de Oriá por la formación miocena.

Se encuentra el límite S. de este gran macizo metamorfoseado al N. de Partalóa, el Lugarico y el Taberno, y por el Cortijo de Lopez va á extenderse en la falda S. del Cabezo de la Jara, quedando cubierto el lindero en casi toda su extensión por los materiales pospliocenos.

También se hallan al descubierto los lechos en que la acción del metamorfismo se ha dejado sentir con gran energía, en el término de Cantoria, entre la Rambla de Albox, la del Campillo y el río Al-

manzora, en una superficie de más de 12 kilómetros cuadrados; al N. de Arboleas, en la Sierra de Limaria, en una extensión de 16 kilómetros cuadrados; y en la Sierra de Almagro, al S. E. de Huerca-Overa, donde ocupan, sólo en la parte por nosotros estudiada, más de 5000 hectáreas.

Las colinas que al S. E. de Pulpi se elevan hacia la playa de los Terreros y de Cañada-Blanca, cuya superficie es de más de 50 kilómetros cuadrados en la parte que hemos recorrido, están también constituidas por rocas metamorfoseadas, aunque las calizas de su cumbre recuerdan perfectamente las del período triásico de otros puntos de España, y ciertas pizarras micáceas y cuarzosas hacen pensar en el gneis.

Hé aquí un corte que indica la disposición de las rocas de los períodos plioceno y triásico en la localidad.

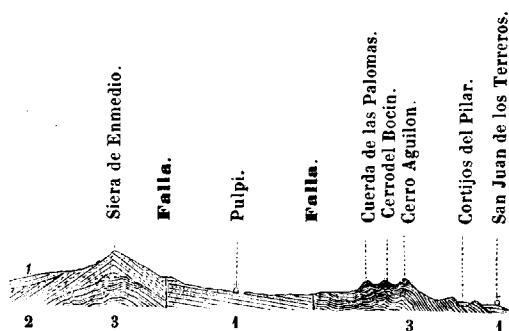


Fig. 9.^a Corte desde la Sierra de Enmedio á la cala de Terreros.

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Plioceno | 1. Maciños y margas. |
| Triásico | 2. Margas y calizas. |
| Triásico metamorfoseado | 3. Calizas, pizarras y cuarcitas. |

Ultimamente, rocas metamorfoseadas son las que en pequeños tesos aparecen en la misma orilla del mar, desde San Juan de los Terreros al puerto de Aguilas, las que, aun cuando presentándose con frecuencia entre las capas pliocenas, por su poco ámbito en cada caso, no las hemos figurado en el Mapa.

Los materiales metamórficos son calizas cristalinas, cuarcitas y filadidos; no abundan mucho las dos primeras rocas, pero en

cambio las pizarras presentan un inmenso desarrollo. El color, en general muy oscuro, de todas estas rocas y la falta casi completa sobre ellas de vegetación, permite distinguirlas desde luego y á grandes distancias.

En la Sierra de las Estancias las pizarras arcillosas y talcosas se presentan muy quebradas y en lechos desde 0^m,01 á 0^m,10.

En el cortijo de Loserna las capas tienen un buzamiento al N. magnético próximamente, dirección, referida al meridiano verdadero, O. 25° N. á E. 25° S., y una inclinación de 45°: son micáceas, de color rojo oscuro, y están atravesadas por algunas vetas de cuarzo blanco, entre las que se ven dos ó tres lechos de carbon antracitoso de poco espesor y mala calidad.

En el cortijo de la Fuente del Gato los filadidos de colores variados asoman en capas muy inclinadas, sobre las que se apoyan en el cerro Los Romeros una serie de bancos de caliza cristalina, algunos de colores blancos con vetas azuladas, formando el mármol á que los franceses dan el nombre de *Bleu Turquin*, habiendo otros blancos, análogos á los de Granada: pero en general estas calizas marmóreas están manchadas por los óxidos de hierro, cuyos átomos van sustituyendo los del carbonato cálcico hasta constituir en algunos puntos una masa de hematites parda, cuyos fragmentos se ven con abundancia por el suelo. El buzamiento de las calizas es al N. magnético, su dirección con respecto al N. verdadero E. 20° N. á O. 20° S., y la inclinación de 55°.

A orillas de la Rambla del Centeno, entre los filadidos morados y negros, se ven varios filones de cuarzo con carbonato de cobre, y en la Rambla del Frax asoman los cipolinos de color oscuro en dirección de E. 15° S. á O. 15° N., buzamiento septentrional y una inclinación de 60°.

Las rocas pizarrosas irisadas salen á la superficie en el kilómetro 125 de la carretera de Chirivel, en capas ya de verdaderos filadidos, ya de margas de colores vivos, apenas metamorfoseadas, que recuerdan con toda evidencia el sistema triásico.

En la carretera de Lorca, en la base del Cerro Colorado, cuya parte superior hemos referido á la formación triásica, hay una alternación de areniscas micáceas y pizarras, con buzamiento al N. próximamente, é inclinación de 60°.

Las pizarras talcosas que se ven en la Rambla del Charche son de colores verdes, morados y azules; á veces todas las tintas reuni-

das en un mismo ejemplar, y están atravesadas por vetas de cuarzo manchado por clorita y serpentina, sin duda á consecuencia de que entre ellas asoman algunas erupciones de rocas anfibólicas. En este mismo lugar hemos visto una capa de pizarra fibrosa morada, sumamente tierna y que recuerda los yesos triásicos, de los que tal vez proceda, pues no es de extrañar la trasformacion de estos en aquella, si eran bastante arcillosos y la accion metamórfica tuvo suficiente intensidad.

En la Boca de Oria, que así se llama un puerto abierto por las aguas entre las calizas metamórficas, están estas en capas fuertemente inclinadas, son brechiformes y de color rojizo en la parte superior; y en la base, que no se ve en la localidad, pero la cual queda al descubierta sobre las rocas metamorfoseadas en el Rollo de Olias, son sacaroides de color blanco azulado y con lisos amarillos muy talcosos.

Se ven en la cortijada de Aspilla, cerca de Chirivel, las calizas marmóreas dolomíticas en lo alto de los cerros cubriendo las pizarras, que se hallan atravesadas por tan gran cantidad de vetas de cuarzo, que en muchos sitios éste predomina sobre las pizarras.

La Sierra de las Estancias, por su vertiente S., está constituida casi exclusivamente por los filadíos, cuyo buzamiento es meridional direccion de N. 25° E. á S. 25° O., y su inclinacion de 50°.

Idéntica composicion ofrecen el Cabezo de la Jara, la Sierra del Taberno y la de Oria; mas en los alrededores de este último pueblo son más frecuentes las calizas, en general de un color oscuro, siendo las pizarras más micáceas que las de la vertiente N., no abundando tanto entre ellas los filones de cuarzo, y aproximándose la direccion general de las capas en estos puntos á la de E. 20° N. á O. 20° S.

En las cercanías de Cantoria, las calizas amarillentas, dolomíticas y cavernosas unas veces, y cristalinas y micáceas otras, asoman en capas casi verticales cubriendo las margas yesosas y las areniscas rojas, micáceas y de cemento algo feldespático, cuya base es una pudinga de no muy grandes elementos. Todo el grupo pasa sin distincion bien aparente, á convertirse en rocas pizarrosas metamorfoseadas, por entre las que brota un manantial salado; hecho muy interesante, y del cual sacaremos algunas consecuencias más adelante.

Son micáceas y granatíferas las pizarras en la vertiente O. del

cerro Limaria, y sobre ellas se apoyan las margas y areniscas abigarradas que hemos referido al trias.

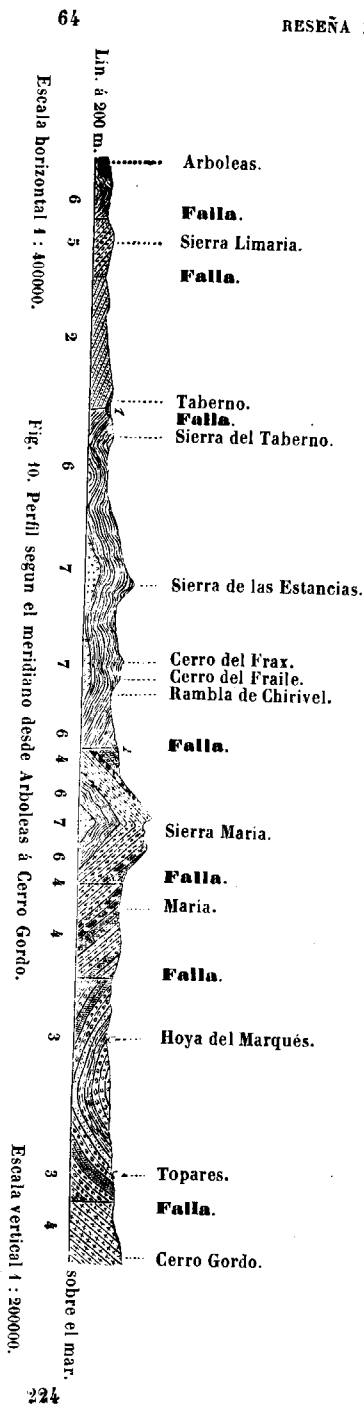
Al S. de Huercal-Overa, en la Sierra de Almagro, debajo de las capas de caliza magnesiana, se ven las pizarras de color azul y rojo que están substituidas muchas veces por margas pizarrosas amarillentas y pardas, semejantes á las características del trias en el N. de la provincia.

En un ejemplar que hemos recogido en este sitio se ven las capas, con un grueso de ménos de un milímetro, formando un pliegue muy pronunciado, unos lechos muy arcillosos y otros de espato calizo casi puro. Su semejanza con las margas del trias no puede ser mayor; la accion metamórfica es la única que ha establecido diferencias, más bien físicas que mineralógicas, y el ejemplar en cuestion vendrá siempre en apoyo de las ideas que tratamos de hacer prevalecer.

En los cerros del Bocin, Aguilon y los Pinos, en el del Algarrobo y en la Cuerda de las Palomas, las calizas, margas y areniscas triásicas por la accion metamórfica han pasado, las primeras y superiores á un mármol gris y semicristalino, las segundas á pizarras de colores variados, atravesadas por filones de cuarzo blanco, y las terceras á cuarcitas. Los óxidos de hierro abundan mucho, representando, como hemos ya dicho, verdaderas rocas eruptivas, y entre los filadíos de la rambla del Pilar de Jarabia, en la vertiente S. del Cerro Aguilon, las efflorescencias de sal comun son tan abundantes como entre las margas de la Cueva de Los Gorullos en el término de Velez Blanco, disposicion general de materiales que recuerda con toda evidencia la señalada para las rocas evidentemente triásicas. Tienen los filadíos en este sitio una direccion de N. E. á S. O., buzamiento hácia el mar y una inclinacion de 50° término medio.

Desde el alto de estas colinas y en la zona de la playa, se distingue el *Cerro Blanco* constituido por rocas de color claro, que, á primera vista, pueden confundirse con un gneis; mas examinadas con cuidado, se ve que no son más que rocas arcillosas que han sufrido enérgicas acciones de metamorfismo ¹.

¹ Segun los últimos estudios del Doctor A. Knop (*Neues Jahrbuch der Mineralogie*, 1872, p. 389, y 507), el gneis pasa por tránsitos insensibles á las micacitas y á los filadíos talcosos, merced á las influencias metamórficas.



En el adjunto perfil, que siguiendo la dirección del meridiano de longitud oriental respecto á Madrid 1°30' deberá continuarse, fuera de la parte encomendada á nuestro estudio, hasta alcanzar el mar, muy cerca del cabo de Gata, se hallan representadas las formaciones pospliocena, miocena, eocena, jurásica y triásica, distinguiendo en esta las rocas que están metamorfoseadas; debiendo advertir que en Arboleas ha olvidado el grabador representar las rocas de la formación miocena, así como en los Cerros del Frax y del Fraile distinguir en la parte superior las rocas no metamorfoseadas del triás y los sedimentos numulíticos que forman las cúspides.

- Posplioceno.* 1. Arenas y arcillas.
- Mioceno.* . . . 2. Maciños y margas.
- Eoceno.* . . . } 3. Calizas, margas y maciños.
- Jurásico.* . . . } 4. Calizas, brechas y margas.
- Triásico.* . . . 5. Yesos y margas.
- T. metamorfoseado.* } 6. Calizas, pizarras y cuarcitas.
- 7. Rocas eruptivas.

Resumiendo cuantos datos hemos recogido en la region estudiada, y guiados por la respetable autoridad de MM. de Verneuil y Collomb, podremos inclinarnos á considerar los grandes macizos montañosos de la Sierra de las Estancias, y los que más al S. hemos citado á la iz-

quierda del Almanzora, como pertenecientes al periodo triásico, sin más diferencia que el haber sufrido los efectos de un metamorfismo regional, que, siguiendo la opinion del geólogo ruso Pfaff, creemos producido no sólo por efectos hidro-termales, sino tambien por la presión de rocas que descansaban sobre las hoy metamorfoseadas, y que la denudacion ha podido hacer desaparecer, dejando, sin embargo, como testigos todos los materiales que, sin haber sido metamorfoseados, cubren aún grandes superficies, tales como los manchones jurásicos del Cerro de las Animas, del Collado del rio Mula, de la Cantera de Motailon, además de los sedimentos numulíticos situados al S. de la Sierra Maria y los del mioceno marino en ciertos puntos.

La idea de que el metamorfismo regional de Almería pueda haber sido producido principalmente por presión encuentra tambien apoyo en vista de los caracteres que acompañan á las rocas, y de los experimentos del sábio geólogo Mr. Daubrée, que ha conseguido hacer pizarrosas multitud de pastas minerales, cuando despues de humedecidas convenientemente las ha sometido á una fuerte presión con auxilio de un laminador, notando que las superficies de foliacion se producen en direcciones normales á la de la presión.

En nuestro caso, suponiendo las masas triásicas arcillo-talcosas y arcillo-magnesianas con su correspondiente agua de cantera, bajo el peso de rocas más modernas en potentes formaciones, como que por cada 5 metros de sedimentos podemos contar la presión de una atmósfera, pronto tendremos la fuerza suficiente para que con la ayuda del calor, de la humedad y de las acciones dinámicas á que las mismas rocas han estado sometidas, el metamorfismo de estructura haya tenido lugar, quedando la dirección de las lajas de las pizarras perpendicular á la acción de la gravedad, y desapareciendo las superficies de estratificación primitiva, con lo que se ha hecho casi imposible apreciar en los filadíos la verdadera dirección de sus lechos.

Como el metamorfismo de estructura ha tenido lugar al propio tiempo en toda la formación, pues las causas productoras actuaban simultáneamente sobre toda ella, si agregamos las reacciones químicas constantes entre cuerpos heterogéneos y los fenómenos eléctricos no ménos generales, podremos llegar á comprender el metamorfismo regional tan extraordinario del extremo S. E. de España.

La mayoría de los autores que han escrito sobre la geología de la provincia de Almería, han considerado las pizarras arcillosas y los

filadíos, las pizarras silíceas, las cuarcitas, las pudingas, las calizas magnesianas y las sacarinas, que son todas las rocas metamórficas, como pertenecientes á los periodos paleozóicos; pero observando con cuidado las formaciones próximas con que pueden tener semejanza en su composición mineralógica y estratigráfica, ya que los caracteres paleontológicos puede decirse faltan por completo, se ve que las analogías son muy marcadas entre la formación de que tratamos y el sistema triásico, mientras que existen grandes diferencias entre los sedimentos paleozóicos más próximos, y los que han sufrido la acción metamórfica.

En efecto, si consideramos las formaciones de Sierra Morena correspondientes á la edad de transición, según demuestran sus fósiles, veremos que en ellas se presentan en gran abundancia y en toda su extensión, las rocas cuarzo-pizarrosas, atravesadas por masas graníticas, mientras que las calizas son muy raras.

Por el contrario, las cuarcitas son escasas, las calizas y dolomías muy abundantes, y los granitos no existen en toda la región metamorfoseada que hemos estudiado.

Si ahora comparamos el sistema triásico de las orillas de la Rambla Mayor con la totalidad de los depósitos en cuestión, veremos que el trias se compone de areniscas y margas de enorme espesor, acompañadas por calizas magnesianas; es decir, un conjunto de rocas que han podido, bajo la acción metamórfica, transformarse en pizarras más ó menos calíferas, en cuarcitas y en calizas cristalinas y dolomíticas; precisamente los materiales que, como hemos hecho notar á su tiempo, forman los macizos metamórficos del S. de la región, de lo que nos dan un ejemplo, por decirlo así, en compendio, las sierras más próximas al mar en el término de Pulpi.

Además, los colores abigarrados de las margas se reproducen en las pizarras, notablemente en la carretera de Chirivel, junto á la Venta del Feo, al pie del cerro Colorado en la carretera de Lorca, en la vertiente S. del cerro de los Pinos, debajo del cerro Minado al S. de Huerca-Overa, en la rambla del Junco, que desciende de la Sierra Cumbre, en la Sierra Limaria, y en otras partes.

Es también muy difícil, por no decir imposible, el separar las rocas cuyos caracteres mineralógicos las hacen referir al trias de aquellas que por el metamorfismo han sido alteradas, pues la estratificación, cuando se puede apreciar, es concordante, los signos petrográficos idénticos, los tránsitos de unas á otras se efectúan por

grados insensibles, según hemos visto que sucede en las cercanías de Cantoria, entre Partalóa y Oria, en la carretera de Huerca-Overa al llegar bajo el Cerro Minado, en la Serrata del Castillo del último pueblo, etc., etc., no pudiendo menos de llamar la atención el que desde luego hayamos demostrado que son evidentemente triásicos algunos grupos de rocas de las incluidas en formaciones más antiguas por casi todos los geólogos que han visitado la localidad, y por todos consideradas como correspondientes al mismo periodo que las metamorfoseadas, lo que apoya nuestra idea de que unas y otras pertenecen al sistema triásico.

Se ven también entre las pizarras de la rambla del Charche, según ya dijimos, algunas que recuerdan los yesos arcillosos y fibrosos del trias, y otras en la Serrata del castillo de Huerca-Overa, donde se observan los pliegues y las diferencias de composición mineralógica de las margas triásicas, fenómeno que se puede decir es general, pues siempre entre las capas de pizarra son sumamente frecuentes otras de caliza oscura que deben corresponder á las margas calíferas del trias, mientras que las pizarras sustituyen á las margas arcillosas. Además, la misma confusión que presentan en su estratificación los lechos margosos triásicos, se reproduce en los filadíos metamórficos, y la existencia del yeso y de la sal entre las pizarras de La Saladilla del término de Velez Rubio, así como en las de los alrededores de Cantoria y las del Cerro Aguilon, junto á la costa, viene á confirmar el origen triásico de las rocas en que se hallan, pues deben ser los restos del cloruro sódico y sulfato cálcico que constantemente acompañan en nuestra Península á los depósitos del trias, mientras que, tanto la sal como el yeso, faltan en las rocas de la época de transición en las distintas localidades de España en que nosotros las conocemos bien determinadas, pues hasta en la provincia de Cuenca, donde Mr. Jacquot ha querido, aunque sin razón, establecer la formación permiana, refiere al periodo triásico, los yesos y la sal.

No es frecuente tampoco en los periodos de transición el cambio de colores que siempre afectan las pizarras metamórficas de Almería, lo mismo que las margas triásicas; y hay también que tener en cuenta que en la zona metamorfoseada, que hemos estudiado, las erupciones de rocas anfibólicas son frecuentes é idénticas á las que atraviesan los sedimentos del periodo triásico.

Agregaremos, además, que las calizas metamórficas son á me-

nudo azuladas, lo mismo que los mármoles *Bleu Turquin* de Italia, que los geólogos toscanos han demostrado pertenecer á una formación triásica alterada por el metamorfismo.

Por último, la falta de caracteres paleontológicos es un dato negativo casi constante entre los sedimentos triásicos de la Península, mientras que suelen hallarse en los periodos de transición; y la falta de fósiles es constante en las pizarras y calizas metamorfoseadas, si se exceptúa la única localidad donde fuera ya de nuestra zona, y en la Sierra de Gador, los eminentes geólogos MM. de Verneuil y Collomb descubrieron algunas plantas fósiles, en las que aquellos sabios creían encontrar semejanza con algunos géneros de la flora triásica.

En vista de las razones aducidas, y sin perjuicio de tener otras en cuenta para más adelante, desde ahora consideraremos como pertenecientes al periodo triásico todo el grupo de rocas que con el nombre de metamórficas señalaron los Sres. De Verneuil y Collomb en el Norte de la provincia de Almería.

CRIADEROS METALÍFEROS.

De escaso valor es la minería de la region que hemos estudiado, pues además de que sus contados criaderos son casi siempre irregulares, las menas se presentan muy variables en riqueza y composición en la mayor parte de ellos.

Notable es que en las pizarras de la Sierra de las Estancias y en las calizas de la Sierra María, las primeras análogas á las de Sierra Almagrera, y las segundas que forman el relieve principal de la topografía del país, no se hallen los ricos veneros de mineral que tan abundantes se presentan entre los pliegues de las capas coctáneas pocos kilómetros más al sud.

Sin embargo, ya hemos indicado en la descripción geológica la abundancia de filones que cruzan á las rocas metamorfoseadas desde la playa de Jarabía á la rambla de Velez Rubio, y también hemos señalado entre las calizas jurásicas alguna veta que, si el crestón es de espato cristalino, hay motivo para suponer cambiará en profundidad en un mineral beneficiable,

Contribuye á que tengan poco valor estos filones la falta de espíritu industrial minero que hay en el país, á pesar del ejemplo y de la vecindad de los distritos más ricos en plomo argentífero de la península Ibérica.

Concretando el asunto, podemos decir que, en la zona que hemos recorrido, se presentan minerales de tres clases, que, citándolos por orden de su importancia de menor ó mayor, son:

- 1.º Minerales cobrizos.
- 2.º Minerales plomizos.
- 5.º Minerales ferruginosos.

1.ª CLASE.—MINERALES COBRIZOS.

Hasta ahora carecen de interés industrial, por más que sean bastante frecuentes en las pizarras de la vertiente septentrional de la Sierra de las Estancias, y aún entre las del Cerro Minado, del término de Huercal-Overa. En este último sitio existen desde el año 1847 algunas concesiones sobre unas vetas de azurita y malaquita, habiéndose hecho trabajos insignificantes que se han desarrollado algo más en el último año de 1874, dentro de varias pertenencias nuevamente concedidas. Para que tenga algún valor este criadero, que arma dentro de la caliza metamorfoseada y corre en dirección E. á O. aproximadamente, ha de mejorar mucho en cantidad de mena beneficiable, ó, aunque esta no aumente, los resultados serían útiles si las flores de cobalto que nosotros hemos visto que acompañan á los carbonatos de cobre, los sustituyeran por completo.

En la umbria de la Sierra de las Estancias, aunque no faltan calicatas sobre vetas de cuarzo cuprífero, los filones que únicamente han dado algunas pequeñas utilidades en las distintas veces que se han registrado y concedido como minas, son los que existen en el Cerro de las Animas, á 2 kilómetros O., de Velez Rubio. Arma el criadero entre las areniscas algo calíferas del trias, y está constituido por varios filones que corren en dirección E. á O., con grueso que nunca excede de 5 centímetros, estando constituidos por malaquita y azurita. Las areniscas suelen estar manchadas por dichas sustancias en un espesor variable, que llega en algunos casos á más de medio metro, siendo frecuente el ver desaparecer los filones y quedar como único indicio manchas diseminadas en la caja del criadero.

Acompaña al mineral de cobre alguna galena y hierro oxidado, lo que complica y dificulta el beneficio de los productos del criadero, sobre el que se han demarcado últimamente diez minas, que cuentan como la principal mena la galena. A nuestro modo de ver, la riqueza de estos filones es problemática.

2.ª CLASE — MINERALES PLOMIZOS.

De más interés que los criaderos de cobre son los de plomo que existen en la comarca que hemos estudiado. Aunque sin resultados conocidos han sido objeto de investigación en estos últimos años algunos filones, sobre los que se han registrado una mina en el sitio que llaman Fuente de la Alegría, en el término de Velez Blanco, cuyo criadero arma en las calizas jurásicas; tres en el de Chirivel sobre el sistema de filones del Cerro de las Animas, que continúan por los Cerros de la Monja y del Fraile, y arman, como sabemos, en las areniscas del triás; otra en el mismo término de Chirivel, sobre un filon que, en direccion E. á O., corta las pizarras del Campillo; y diez ó doce en el término de Oria, cuyos criaderos se encuentran en los parajes denominados Cerro del Hurracal, Cerro Alto, La Morera, el Campillo y la Rambla de Pino Blanco, siempre entre las rocas metamorfoseadas, siendo los filones de galena hojosa y poco espesor, con direccion general de E. á O. Además de que esos filones son realmente pobres, su explotación tiene que luchar con la dificultad de los medios de transporte.

En el término de Huercal-Overa, dentro de la Serrata del Castillo, existen varios criaderos de mineral de plomo. Se presentan ó en pequeños filones que cortan las pizarras en direccion E. 20° N. á O. 20° S., ó en bolsadas de más ó ménos importancia dentro de las calizas metamorfoseadas. Siete ú ocho minas hay demarcadas en las circunstancias apuntadas, y en los sitios llamados Rambla de la Galera, Lentiscar, Los Infernos, Piedra Rubia, Cerro de la Cabaña, Blanquizares y Maimon.

También en el término de Albox, en la Sierra de la Cuquina, se han hecho algunos trabajos sobre un filon plomizo, así como en el Cerro de los Canalizos, en el término de Partalao.

En el término de Pulpi, en las colinas de rocas metamorfoseadas que dan vista al mar, existen varios criaderos de plomo, que habian

dado lugar á algunos registros de escaso interés, hasta que el año 1872 se descubrió en la mina *Providencia de Dios*, una gran bolsada que dió origen á una porcion de peticiones de minas, en las que se comenzaron algunos trabajos en la direccion presumible del criadero; mas como estos fueron infructuosos y el mineral del registro *Providencia de Dios* se concluyera, á últimos del año 1875 todas las minas de la localidad tenian sus labores completamente paralizadas.

Segun datos oficiales del distrito de Almería, en esta zona se nota una gran actividad minera, con esperanzas de que llegue á ser otro de los cantones ricos de la provincia. Es esto consecuencia de haberse encontrado en la mina *Quién tal pensara*, á fines del año 1874⁽¹⁾, un criadero de galena argentifera en el que, á pesar de los pocos trabajos con que cuenta, se ha puesto de manifiesto en una buena corrida la masa metálica con más de 15 metros de espesor, pudiendo presumirse que el criadero siga la direccion que en el Cerro Aguilón está indicada por unos crestones ferruginosos.

En la misma época que el anterior descubrimiento ha tenido lugar otro en la mina llamada *Consolacion*, que se encuentra al E. del cortijo del Pilar de Jarabia, y muy cerca del límite de la provincia de Murcia. Se ha encontrado un filon que corre en la misma direccion del criadero de la mina *Quién tal pensara*, E. 20° N. á O. 20° S., su inclinacion pasa de los 60° y la línea de máxima pendiente se dirige al S. 20° E. Las labores han alcanzado una profundidad de 40 metros para explotar la galena abundante y con una gran ley de plata.

A fines del año próximo pasado de 1874, unos rebuscadores forasteros han descubierto en las orillas de la Rambla de Chirivel y al pié del Cerro de las Animas, en el término de Velez Rubio, tierras que, sometidas al lavado, dan una cantidad apreciable de galena. Esto ha hecho que se registren una porcion de hectáreas en las márgenes de la Rambla desde la Saladilla, á Poniente de Velez Rubio, hasta el Piar, en el término de Velez Blanco, y en el límite de la provincia de Murcia. Aunque descubrimiento posterior á la época en que nosotros visitamos la localidad, nos parece que sus resultados no han de ser de gran consideracion.

(1) Aunque esta Memoria se terminó en 20 de Junio de 1874, se ha completado al imprimirla, con las noticias de interés que posteriormente hemos adquirido.

Los últimos criaderos plomizos que debemos mencionar son los que se encuentran en la Sierra de las Estancias, en la vertiente N., entre el Collado de la Ahorcada y el de Muro, en los parajes llamados los San Juanes y Cerro de los Romeros, porque la galena viene asociada con minerales de hierro, y estos constituyen exclusivamente los crestones. Acompañan al sulfuro de plomo, que se presenta en pequeñas bolsadas dentro de los óxidos ferruginosos, el carbonato ó plomo blanco, y algunos cristales de fosfato del mismo metal. Las labores han alcanzado una profundidad de unos 40 metros en la mina del Collado de Muro, y aunque el filon es bastante regular y de direccion general de E. á O., sus alternativas de riqueza son muy frecuentes. La mina está hoy entregada á unos partidarios.

En los crestones de hierro, que siguen sin interrupcion hasta el Collado de la Ahorcada, no se han hecho apénas labores que permitan juzgar del valor de estos veneros minerales.

3.ª CLASE.—MINERALES FERRUGINOSOS.

La principal riqueza mineral conocida hasta ahora en la region N. de la provincia de Almeria, es la de las menas de hierro, que, como ya tenemos indicado en otra parte, por su volumen y por las trasformaciones que han producido en las rocas en que se presentan, las consideramos cual verdaderas rocas eruptivas.

En el N. de la Sierra de las Estancias se encuentran criaderos abundantes de hematites parda, tanto en el término de Chirivel, en los cerros del Frax y de Jali, como en el de Velez Rubio, en el cerro de la Tonosa y en el de los Romeros. Las dificultades en los medios de trasporte ha de impedir por ahora la explotacion de estos minerales.

Otro tanto puede decirse de los hierros que se encuentran en los términos de Oria, Partalao y Albox, y de los que asoman en la Rambla Mayor al N. E. de Velez Blanco.

En el término de Huerca-Overa las rocas ferruginosas están subordinadas á las erupciones dioríticas, y aunque hay algun criadero interesante no tiene la abundancia que los del término de Pulpi, que aparecen en la Sierra de Enmedio y en las colinas del Pilar de Jarabia, muy cerca del mar.

Los criaderos de la Sierra de Enmedio son potentísimos, y la di-



ficultad de encontrar fácil salida los minerales parece zanjada con el establecimiento de un tramvía que los conduzca al puerto de Aguilas. Los obstáculos técnicos para el planteamiento de tal camino no son de consideracion, y una compañía extranjera habia comisionado ya, en la época que nosotros visitamos la comarca, quien estudiase y resolviera la cuestion científica é industrialmente.

En las colinas de Jarabia y en el Cabezo de Nueve Fanegas, existe desde el año 1861 la mina nombrada *Prima*, que lleva explotadas más de 24000 toneladas de mena ferruginosa. La situacion del criadero es excelente, pues sólo hay un trayecto horizontal de 2000 metros hasta el embarcadero de Terreros, y, sin embargo, es probable el abandono de la mina en plazo no muy lejano, por haber alcanzado con las labores un nivel de aguas muy abundantes, que tal vez procedan de las filtraciones del mar.

Las minas *Adelaida* y *Concha*, situadas cerca de la Cuesta del Capitan, en el camino de Aguilas, han producido más de 2500 toneladas de mineral de hierro: en la actualidad tienen abandonados los trabajos, igualmente que otros varios criaderos últimamente registrados en aquella comarca, á consecuencia sin duda de la baja que han experimentado en el mercado los minerales de hierro.

Para terminar lo que se refiere á la minería de esta region, diremos que á 3 kilómetros al N. del castillo de Terreros hay dos concesiones de mineral de azogue que se presenta al estado de cinabrio en pequeñas manchas entre las rocas metamorfoseadas. Aunque la mena metálica se concentra en algunos puntos, llegando á dar más de 50 por 100 de mercurio, el criadero nos parece de menguada riqueza y porvenir, debiendo reconocer un origen geiseriano, como los de Albuñol en la provincia de Granada, y Constantina en Argel, donde despues de explotada la parte más superficial, sólo quedan indicios de mineral en los conductos, no siempre visibles, pero en todos casos de poca seccion, por donde se verificaba la salida de las aguas termales que arrastraban el sulfuro de mercurio.

Deben incluirse tambien entre las riquezas mineras de la comarca, aunque hasta la fecha no haya tenido lugar su explotacion, el arranque de los cuarzos pulverulentos que en la Rambla del Mardroño, en el término del Taberno, se presentan muy abundantes; los que tendrian una gran aplicacion para la fabricacion del vidrio.

Tambien pertenecen á la industria minera los productos de las

fuentes saladas que á su tiempo hemos ido citando, y aún los de algunos salitrales de las cercanías de Huercal-Overa y del término de Cantoria, por más que no tengan gran valor.

Tal es el compendio de las observaciones que hemos hecho en la region Norte de la provincia de Almeria, en la campaña de 1873 á 74. Tienen como comprobantes 300 ejemplares de rocas, de las cuales 50 son eruptivas y las demas sedimentarias: corresponden de estas 10 al periodo posplioceno, 4 al plioceno, 10 al mioceno, 40 al eoceno, 70 al jurásico y 50 al triásico, siendo el resto metamorfoseadas de este último periodo. Todas ellas figuran en las colecciones de la Comision del Mapa geológico de España, ademas de 500 ejemplares de fósiles que corresponden á 86 especies distintas, cuyos catálogos se publicarán formando parte del de toda la provincia, cuando se imprima el Bosquejo general de la misma.

MADRID 20 de Junio de 1874.

DANIEL DE CORTÁZAR.

DATOS GEOLÓGICO-MINEROS.

PROVINCIA DE JAEN,

TÉRMINO DE LA CAROLINA.

La Carolina se halla situada en la falda meridional de la cordillera Mariánica; su término está limitado al Oeste por el rio Grande, al Este por el del Origuillo, y cruzado por el de la Campana. El más caudaloso es el rio Grande, le sigue el de la Campana, que más abajo se llama rio Acero, y últimamente el del Origuillo. Los dos primeros vienen á unirse en el sitio llamado de Las Juntas, tomando el nombre de rio del Rumblar, y recogiendo las agnas del de Bailen van á unirse al Guadalquivir entre Espelny y las ruinas de Ilturgis. El rio de la Campana corre de NE. á SO., el rio Grande forma un arco desde su entrada en el término hasta el sitio de Las Juntas, mientras que el del Origuillo desemboca en el Guadarrizas.

Los términos municipales que lindan con el de la Carolina son: Baños al O. y NO., Carboneros al S. y Santa Elena al E. y NE.

La topografía se presenta muy variada, pues dentro de una demarcacion de dos pertenencias antiguas (600×200^m) hay desniveles de 150 y á veces de 200 metros; tal sucede en las minas *San Ramon*, *La Rosa*, *San Primitivo*, *La Trinidad*, *La Nube*, y otras muchas. La parte llana del término consiste casi exclusivamente en una meseta elevada unos 150 metros sobre el fondo del valle que media entre ella y la de Linares, y en el que se halla situado Carboneros.

La Carolina está en la margen septentrional de dicha meseta, con vertientes al rio de la Campana, sobre el que se alzan multitud de cerros, entre los que se distinguen por su elevacion el Puntal, el del Guindo, el de Luna, el Mogon, el Torcaz y el Padre Santo.

El Puntal es un cerro situado próximamente al N. de la ciudad,

en el límite de su término, y coronado por una cresta compuesta de capas verticales de pizarra y cuarcita, habiéndose producido por el mayor desgaste de la primera, bajo las influencias atmosféricas, una serie de callejones de 1 á 2 metros de ancho con paredes de cuarcita, cuya altura es á veces de 50 á 60 metros: corren paralelamente en direccion muy aproximada á la línea E. O. en número de 5 á 7, y su longitud es variable á causa de estar frecuentemente interrumpidos; pero en total no excede de dos kilómetros. El eje longitudinal del Puntal corta el rio Grande perpendicularmente.

Esta localidad la he visitado en Abril de 1870 para hacer la demarcacion de la mina *San Juan de la Cruz*, conocida con el nombre de *La mina del Oro*, por existir la tradicion de la presencia de dicho metal en estos lugares; sin embargo, el criadero consiste únicamente en un gran filon de cuarzo blanco con óxidos de hierro salpicados en la masa.

El cerro del Guindo, distante unos 8 kilómetros al SO. del Puntal, es notable por su forma cónica y su pendiente uniforme desde la cúspide hasta el sitio llamado Pasada del Castaño, en el rio Grande. En él existen criaderos de galena y una mina demarcada con el nombre de *La Famosa*.

El cerro de Luna es tal vez el mayor en superficie de todos los que allí existen, y termina en una meseta ligeramente bombeada; vierte al rio de la Campana, sobre el que se eleva 200 metros próximamente.

El cerro Mogon, inmediato á la carretera, es de forma cónica, y se halla mediando la distancia de La Carolina á Santa Elena, con vertiente general al Origuillo.

La carretera se alza sobre el rio de la Campana 137 metros, y aún se eleva más hácia el cerro Mogon y Santa Elena.

El cerro del Torcaz se halla más próximo á Santa Elena que á La Carolina, pero desviado al SE. de la carretera, vierte al Origuillo, y se eleva sobre dicho rio unos 170 metros.

El cerro del Padre Santo es otro de los más altos y vierte al rio de la Campana, donde ya toma el nombre de rio Acero.

El cerro Capuchino, unido al de Luna, se eleva sobre el punto antes citado del rio de la Campana 155 metros.

Mencionaremos, por fin, el cerro del Castillo, donde se encuentra la mina de este nombre, que estará próximamente á nivel con La Carolina, y elevado de 120 á 130 metros sobre el rio de la Campana.

RESÚMEN DE LAS ALTITUDES APROXIMADAS Y RELACIONADAS
QUE PUEDEN CITARSE.

	Sobre La Carolina.	Sobre el mar.
La Carolina.	"	550
Cerro de Luna.	+ 105	655
Cerro Capuchino.	+ 58	608
Carretera en el cerro de Los Merinos.	+ 40	590
Cerro del Castillo.	0	550
Rio Campana en la mina San Primitivo.	— 97	453
Idem id. en la mina del Castillo.	— 127	425

En el término de La Carolina se hallan cuatro formaciones, que son: granítica, siluriana, miocena y reciente; su estudio es interesante, toda vez que las primeras encierran numerosos y ricos criaderos metalíferos, y á ello se prestan la variada topografía del término y las profundidades que en diversos puntos han alcanzado las labores mineras, aunque las explotaciones se dirigen al acaso, sin procurar siquiera tener conocimiento de su forma, y mucho ménos de su composicion, estructura, distribucion de la riqueza y cuantos detalles son necesarios para disponer con acierto cualquier clase de labores, dando lugar á que la falta de buenos resultados en el laboreo de las minas hagan formar un concepto inexacto de ellas.

Los datos que tengo sobre la composicion geológica del suelo de La Carolina, se reducen á los siguientes:

La formacion granítica no presenta gran extension en la superficie; sólo se encuentra entre las Navas de Tolosa y Santa Elena, prolongándose desde el rio de la Campana hácia el S. E., y cortada perpendicularmente por la carretera, cubre una extension de 2 á 3 kilómetros: ademas se ve el granito en varias manchas aisladas en las cúspides de algunos cerros, como sucede en la aldea de las Ocho Casas, en el cerro Torcaz, y en algunos puntos de la vanguardia del Origuillo.

Es, pues, el rio de la Campana, el límite N. O. de la formacion granítica, y ademas en cierta extension, la línea divisoria entre ella y la pizarra siluriana que la cubre. El granito es muy uniforme y general en todo el término, pues aunque á la superficie no aparece

más que en los puntos indicados, las labores mineras han llegado hasta él en otros muchos, presentando gran igualdad en color, textura, mezclas y tamaño de los cristales de sus elementos, si se exceptúan los puntos de contacto con los criaderos metalíferos, donde suele ser más ó ménos kaolinico, con mezclas de piritas de hierro, varias veces de cobre, y perdiendo en algunas ocasiones la mica.

El sistema siluriano, constituido por pizarras, es el que ocupa la mayor porción de la superficie del término, cubriendo la formación granítica: su espesor no es fácil determinarle, y únicamente puede decirse que habiendo encontrado el granito, como se ha dicho, en alguna labor minera, y presentándose además en los puntos elevados, no puede ser muy grande el espesor de los filadidos; sin embargo, hay puntos en que su grueso pasa de 600 metros. (Minas del Castillo y pie del Cerro de Luna).

No se encuentran fósiles entre estas rocas pizarrosas de composición muy homogénea, y color general oscuro, siendo más claros y amarillentos, los lechos más arcillosos, que son los ménos abundantes.

Como es frecuente en el sistema siluriano, la estratificación no es horizontal, sino que, por el contrario, toma inclinaciones muy diversas en todos sentidos, y alguna vez son las capas verticales (Puntal), aunque no se observan con frecuencia ni ondulaciones ni pliegues; de todo lo que parece deducirse que la erupción granítica, después de sedimentadas las capas de pizarra, produjo su levantamiento sin más que hacerlas perder su horizontalidad primitiva.

No ha sucedido lo mismo del otro lado de la Sierra (Minas del Horcajo. Ciudad-Real), donde la pizarra hace ondulaciones y conserva fósiles.

La formación terciaria media se encuentra únicamente en la meseta de La Carolina, llegando hasta las Navas de Tolosa; por el O. se extiende en el término de Carboneros. Está compuesta exclusivamente por un macizo de poca consistencia que contiene frecuentes fósiles, principalmente al N. E. de La Carolina, entre dicha ciudad y la fábrica de Fuente Espis, abundando las Ostras, Pecten y Clypeaster.

Por último, la formación reciente se limita á algunas manchas de aluviones, compuestos esencialmente de pequeños cantos rodados de arenisca.

Son muy escasos los estudios sobre los criaderos minerales de

esta zona, y los trabajos practicados en ellos, por lo que será también conciso, consignando solo algunos antecedentes que me son conocidos. Hay cuatro sistemas distintos de filones de galena. El más importante está constituido por filones que corren de E. 34° S. á O. 34° N., buzando al N. E., y tienen una inclinación de 75 á 90°. En los otros sistemas, los filones, unos van de E. á O., otros de N. á S., y otros de N. E. á S. O.

En los del primer grupo se han hecho las explotaciones en mayor escala; sobre los segundos se empieza hoy el laboreo en la mina *La Maravilla*; en los terceros no hay explotación alguna, y en el país los consideran como fallas, y el último sistema es explorado en la mina *San Fernando* y en alguna otra de la Torrecilla.

El primer sistema le constituyen filones de 0^m,80 de potencia, con una metalización que alcanzará al 20 por 100 de la masa, y su riqueza se halla repartida en zonas que alternan con otras estériles ó ménos ricas, cuya extensión suele ser en unas y otras de 80 á 100 metros; sus gangas más frecuentes son el sulfato de barita, arcilla, óxido de hierro, cuarzo, en último término, y muy raras veces el carbonato de cal. En los demás sistemas solo se sabe que hay galenas antimoniales y otras con bastante cantidad de blenda, cual sucede en la mina *La Trinidad*.

Las galenas de La Carolina son algo más argentíferas que las procedentes del cantón de Linares, llegando á contener de 0,70 á 0,80 onzas de plata en quintal de mineral.

El número de concesiones mineras que hay en esta localidad es próximamente 80, que ocupan unas 1600 hectáreas, ó sean diez y seis millones de metros cuadrados de superficie, siendo las más importantes del distrito, la del *Castillo*, *San Primitivo* (a) *La Machina*, *San Manuel*, *La Trinidad* y *San Fernando*.

Para concluir, diremos que es un hecho la existencia de aguas minerales (ferruginosas) en el país, y que son muy abundantes y de excelente calidad las potables.

LINARES 22 de Marzo de 1874.

ENRIQUE NARANJO.

NOTA

ACERCA DE LA CONSTITUCION GEOGNÓSTICA

DEL

SUELO DE ARNEDILLO,

Y EXPLICACION DE UN ACCIDENTE, QUE SE SUPUSO VOLCÁNICO.

OCURRIDO EN LOS DIAS 1 Y 2 DE ABRIL DE 1875.

A consecuencia de un oficio que el Alcalde de Arnedillo dirigió al señor Gobernador de la provincia de Logroño, con fecha 5 de Abril último, poniendo en su conocimiento que en el suelo de aquel término municipal habia tenido lugar un fenómeno, á su parecer volcánico, y de los deseos manifestados por la autoridad superior de dicha provincia, en comunicacion que el dia 8 del mismo mes remitió al Ingeniero de Minas Jefe del distrito, sobre que se estudiaran las causas que pudieran haber motivado el suceso á que aludia dicho alcalde, y la influencia que en la comarca pudiera tener respecto á sus producciones y condiciones higiénicas, el señor Director de la Comision ejecutiva del Mapa geológico de España, de acuerdo con el de la Escuela de Minas de quien inmediatamente dependo, se sirvió, en cuanto tuvo conocimiento de aquellos oficios por otro que le pasó el Ingeniero Jefe del distrito de Búrgos, comisionarme el dia 14 del ya citado mes, para que, personándome á la brevedad posible en el punto á que va hecha referencia, practicara las observaciones conducentes al mejor conocimiento del fenómeno en él ocurrido. Salí, en efecto, con tal objeto el dia 15 en direccion á Arnedillo, y aún cuando el suceso en cuestion no ha producido afortunadamente ninguna desgracia personal, gracias á haberse verificado en despoblado, ni ha ejercido ninguna perturbacion, que hasta ahora se haya podido notar, en el régimen del renombrado manantial termal que allí existe, ni ha pasado de ser un hecho pu-

ramente local y de intensidad relativamente insignificante, tócame cuenta de sus efectos y de sus causas, tal cual las comprendo, con tanto más motivo cuanto que, habiendo hablado de él la prensa periódica con demasiada insistencia, conviene disipar públicamente los temores poco fundados que sobre su inminente repetición pudieran abrigar algunos timoratos, que acaso dudaran en acercarse á aquellos salutarísimos veneros con perjuicio propio y el de la localidad.

Por eso mismo y porque la causa que ha motivado el ligero accidente de Arnedillo es susceptible de producir, cuando las circunstancias le son favorables, otros resultados en escala mucho mayor, no estando por lo tanto desprovista de interés geológico, me detendré en esta nota algo más de lo que en todo caso el asunto exigiría si solo tratase de dirigirme á los iniciados en la ciencia de la formación de nuestro globo, á quienes seguramente dos solas palabras darían cumplida explicación del fenómeno que describiremos; pero de todos modos es antes que nada necesaria una ligera idea geognóstica del suelo en que se ha manifestado.

Si una vez atravesado el Ebro y llegados á Calahorra, en la provincia de Logroño, se trata de marchar á Arnedillo, nada más propio que aprovechar el camino que, siguiendo las inflexiones del río Cidacos, se terminó hácia el año 1869 y conduce á aquella villa y las de Munilla y Enciso, pasando antes por la ciudad de Arnedo y por las villas de Herce y Santa Olalla.

El río Cidacos, que nace en la Sierra de Alba en la provincia de Soria, 1296 metros sobre su desembocadura, corre, desde las inmediaciones de Santa Olalla hasta confundirse con el Ebro, lo cual tiene lugar á la margen derecha de este á poca distancia de Calahorra, por medio de un pintoresco y frondoso valle que atraviesa el sistema terciario medio, esencialmente constituido por conglomerados y areniscas, hasta las cercanías de Autol, penetrando despues en su descenso por entre aluviones del terreno cuaternario; y por cierto que cuesta trabajo dejar de indicar cuánto llaman la atención desde el camino, sobre todo cuando este pasa por el trecho del terreno terciario comprendido entre Arnedo y Herce, el considerable número de oquedades naturales que á todos niveles ofrecen los bancos de areniscas (en menor número también los de conglomerados), algunas de las cuales casi pueden recibir el nombre de grutas, que los habitantes del país dedican á diferentes usos, principalmente para

bodegas y palomares, según es su magnitud y la altura á que se encuentran. Si nuestra impresión no fué ilusoria, á la salida de Arnedo se aprovechan para viviendas algunas de esas oquedades, y como allí se repiten mucho, y ya natural ya artificialmente comunican varias entre sí, unas en sentido próximamente horizontal, otras en vertical, parece como si en el espesor mismo de la roca hubiera practicadas casas ó castillos con tres ó cuatro pisos consecutivos. Hé ahí, pues, como en todo rigor todavía puede recibir el epíteto de troglodita una parte, siquiera sea muy reducida, de la actual población de Arnedo.

Pero si, ascendiendo por la orilla izquierda del tributario de segundo orden del Ebro que queda citado, se atraviesa el valle de Arnedo, no bien, pasando de Santa Olalla, se llega al punto conocido en el país con el nombre de *Peña Rejona*, que es un conglomerado durísimo, á pesar de estar constituido por elementos cefalarios, conglomerado que fué preciso horadar formando á modo de un pequeño túnel que diese paso al camino y entrada á un puente de hierro colocado allí sobre el Cidacos, no bien, decimos, se llega á esa Peña cuando el suelo comienza á quebrarse rápidamente, al par que á presentar una composición mineralógica muy distinta en cuanto la misma se franquea, y es que allí precisamente existe la línea de separación entre los terrenos terciario y secundario. En la misma Peña Rejona el valle se angosta tan considerablemente, circunstancia principal que con otras motivó su perforación para dar paso al camino de Arnedillo, que desde allí hácia arriba más bien merece el nombre de un gran barranco, y aún este puede trocarlo por el de desfiladero en la porción comprendida desde un puente de piedra llamado de Santiago, que, poco más ó menos, se encuentra á un kilómetro antes de llegar al repetido Arnedillo, hasta la altura de este pueblo, pues que en ese trecho su angostura corre parejas con las escarpas que á uno y otro lado forman las montañas que lo constituyen, y que, eslabonándose unas en otras, van por la parte de la margen derecha del Cidacos conduciendo á la *Peña del Monte* que, colocada frente á la de *Isasa*, vierte al vallecillo de Préjano, comprendido entre esas dos prominencias, mientras que por la de la otra margen entran bien pronto en las montañas de las Hoyas, que pueden considerarse como derivaciones de la falda meridional de la Sierra de la Hez.

Normalmente al vallecillo del Cidacos afluyen á uno y otro lado

numerosos barrancos de rapidísima pendiente que, á pesar de lo cavernoso del suelo, segun ya veremos, deben dar á ese rio en tiempo de lluvias un carácter verdaderamente torrencial, como efectivamente lo demuestran los grandes cantos que, procedentes de las cumbres, van paulatinamente arrastrando hácia la vaguada, y que concluyen de determinar la topografía de aquel suelo sumamente quebrado, tanto por la repetición de sus elevadas prominencias, como por la fuerte inclinación de sus laderas, siempre notable é inaccesible á veces. Cada una de esas prominencias, más ó ménos separada de sus inmediatas por los indicados barrancos, se conoce en la localidad con un nombre particular, siendo la más próxima á Arnedillo la que lleva el de *Peña Roja*, á la orilla derecha del Cidacos, á cuyo pie viene á parar un puente llamado de San Andrés, que parte del extremo oriental del pueblo. Esa *Peña Roja*, que solo merece tal denominación en lo que aparece como núcleo, termina en su parte superior en lo que llaman *Pico de San Andrés*, que es seguramente el más alto de los de aquel recinto. Un barranco, ocupado por cierto por los afloramientos de un soberbio criadero de yeso, de que más adelante volveremos á hacer mención, y que sin embargo no ha debido ser conocido sino, á lo sumo, en lo que va de siglo, pues es raro que de otro modo no lo citase Larruga en sus *Memorias políticas y económicas*, separa esa *Peña Roja* de otra montaña que, encontrándose á su lado occidental, puede, en conjunto, denominarse de la *Encineta*, y dividirse en tres porciones principales: la *Peña del Baño*, más al Oeste la *Peña de la Encineta*, y por la parte meridional la *Peña del Monte*, separada, como ya queda indicado, de la *Peña de Isasa* por el valle de Préjano. Enfrente de la *Peña del Baño*, á la orilla izquierda del Cidacos, se levanta el cerro que, al ménos en una porción de su extensión, lleva el nombre de *Parte de Peña*.

Consecuencia más bien de las condiciones topográficas de la localidad que de las dependientes de la composición de su suelo, suficientemente variada para que de la desagregación, descomposición y mezcla de sus detritus resultase una tierra vegetal de buena calidad, es que el espesor que esta alcanza sea por lo regular insignificante, á no ser en las ligeras depresiones que se han formado á las inmediaciones de las porciones bajas de los barrancos. Hácia las cumbres, calizas á no ser por rara excepción, esa tierra casi no existe, y la vegetación espontánea es bien escasa y hasta nula en las porciones más culminantes, que se ofrecen del todo peladas. No quiere

decir esto que un botánico no pueda encontrar diversidad de plantas por aquellos vericuetos, y nada ménos que 57 especies de medicinales cita D. Leon Principe, Director que, hasta su reciente fallecimiento, ha sido estos últimos años de las aguas y baños minero-medicinales de Arnedillo, en la Monografía que de ese establecimiento balneario publicó en 1870, como reconocidas en aquellos alrededores; pero la verdad es que las que pueden constituir pastos se reducen á la salvia, espliego y romero, con alguna otra. Sin embargo, no sólo los laboriosos habitantes de Arnedillo cultivan el olivo y la viña en las laderas de su escarpado suelo hasta la altura en que á esas plantas es dado prosperar, sino que en los mismos olivares, y por cima de estos, hasta en vertientes bien altas é inclinadas, siembran trigo, cebada y centeno, á cuyo efecto tienen dispuestas aquellas de modo que forman una sucesión de gradas ó bancales muy bien arreglados y conservados, tanto para labrar, aunque con grandes penalidades y sin que apénas puedan valerse más que de bestias menores, las pequeñas porciones planas y poco distantes de la horizontal que con tal artificio resultan, como para regarlas aprovechando cuanta agua les puede suministrar el Cidacos, y, en determinados momentos, los barrancos que á él afluyen. Véanse finalmente á las mismas márgenes de ese rio algunos trozos de huerta, donde, en medio de las hortalizas, crecen algunos frutales, y aún por fuera de esos trozos, siempre en las citadas orillas, no deja de encontrarse algun nogal y algun chopo; pero á pesar de todo, no hay para qué disimularlo, ni la comarca deja de presentar un aspecto muy árido, ni la vista encuentra horizonte en que extenderse.

En tal comarca, y relegado á lo profundo de la garganta por donde el Cidacos corre, se halla edificado con sus empinadas calles el pueblo de Arnedillo, sobre la margen izquierda de aquel, pasando materialmente por cima del nivel de sus tejados el camino que al mismo desde Calahorra conduce; y poco más arriba, á cosa de un kilómetro del puente de San Andrés, se halla en la opuesta orilla el establecimiento de baños fundado sobre el célebre manantial de aguas salinas que, con sus cincuenta y dos y medio centígrados de temperatura, brota en la base de la *Peña del Baño*, que forma parte de la falda septentrional de la *Encineta*.

Ya en lo que precede queda sentado que desde el momento en que, caminando rio arriba, se abandona la *Peña Rejona* se entra en el terreno secundario; pero falta indicar ahora cuál sea la disposición

y naturaleza de las rocas que lo constituyen, y cual su edad relativa. La naturaleza de esas rocas, si bien dominan las calizas, no deja, según tenemos anunciado, de ser bastante variada, pues no faltan pudingas, areniscas, margas y arcillas, y aún en las mismas calizas pueden distinguirse dos ó tres variedades. Afectan todas ellas capas superpuestas en estratificación bastante regular (al menos en la pequeña porción del territorio que hemos recorrido no hemos tropezado ninguna discordancia bien marcada), y su dirección general puede referirse en término medio á la N. E.—S. O. de la brújula, de modo que el Cidacos las atraviesa en su tortuoso cauce cortando la estratificación según ángulos más ó menos agudos; pero al pasar esas capas de unas á otras prominencias, tanto en el sentido de su dirección como en el de su inclinación, dibujan ondulaciones bastante fuertes, y la repetición de los barrancos que entre sí separan esas mismas desigualdades del suelo, y que ofrecen otros tantos cortes naturales, hacen que no sea difícil imaginarse para los estratos una disposición completamente diferente de la que realmente afectan. Su inclinación más constante está comprendida entre 50 y 60 grados, y si bien hay trozos en que es menor, sobre todo cuando pasan de unos á otros cerros, y si bien su buzamiento varía á trechos de rumbo, no se manifiesta contrario en las vertientes opuestas de una misma prominencia, sino que el sentido general de esa inclinación es con buzamiento al N. O. magnético, lo cual, teniendo en cuenta la poca amplitud de los mismos cerros, equivale á repetir que los pliegues de las capas son bastante rápidos. Resulta también de ahí que, según sea la falda que se examine en cada una de aquellas montañas parciales, así las capas se manifiestan ó no claramente dispuestas en el verdadero orden de su antigüedad relativa: en las que miran al N. O. magnético las capas más recientes cubren á las más antiguas; pero en las que se hallan frente al S. E. se verifica lo contrario.

Dedúcese, pues, que aunque el suelo aparece muy dislocado por efecto de las acciones dinámicas que ha sufrido, y aunque al primer golpe de vista la disposición de sus capas sedimentarias se presenta bastante embrollada, por repetirse unas mismas en diferentes puntos á consecuencia de las ondulaciones ó pliegues que forman, no sería difícil, con un poco de detenimiento, el trazar un corte bastante exacto en sentido más ó menos normal al de su estratificación, aprovechando las diferencias mineralógicas y paleontológicas entre unas

y otras. A nosotros, sin embargo, no nos ha sido dado el verificarlo por la falta material de tiempo de que podíamos disponer, y nos tendremos que ceñir á indicar que, si nuestras observaciones no han sido erróneas, la sucesión de dichas rocas es la siguiente, á partir de las más antiguas.

1.º Pudingas duras constituidas por fragmentos rodados de cuarzo, ya blanco ya más ó menos rosado, del tamaño de una avellana á una nuez, en ocasiones mayores, fuertemente cimentados entre sí, formando bancos cuya estratificación es por lo regular poco aparente. Su cemento, muy escaso, está teñido por óxido de hierro, y como elementos accidentales sólo hemos visto algunos detritus feldespáticos alterados, en cortísima cantidad, y algunas, muy raras, chispas de mica. De esa roca labran en la localidad piedras para los molinos de aceite, á las cuales dan el nombre de *rojos*. Se ofrece bien al descubierto en la porción central de la Peña del Baño, y de la Peña Roja junto al puente de San Andrés; y, aunque al pasar al otro lado del río se oculta por bajo de los derrumbes y de la tierra vegetal, puede volverse á encontrar en su continuación, como, por ejemplo, á las inmediaciones de un olivar de D. Francisco Calvo.

2.º Areniscas más ó menos coherentes, á veces algo friables, y en este caso calíferas: generalmente todas ellas son de grano bastante fino en cuanto se separan del contacto con las pudingas precedentes. Por lo regular las calíferas ocupan la parte superior y llegan á contener una proporción de caliza que equivale á la mitad de su masa, sin perder su carácter detrítico. En todas esas areniscas se ven algunas pajuclas de mica, pero este elemento accidental es realmente muy escaso en ellas. Aunque su color es amarillento, debido á una ligera proporción de hidróxido de hierro, va pasando á rojizo en las superficies expuestas á las influencias atmosféricas, y de ahí el nombre de *Peña Roja* que en la localidad se les da. Su presencia se acusa muy bien á distancia, porque su coloración destaca de la de las otras rocas en que van comprendidas. Su estructura se hace cavernosa en muchos puntos.

3.º En esas areniscas se intercalan lechos de caliza, á la que insensiblemente van pasando, concluyendo por desarrollarse verdaderos bancos de esa última. Es esta una caliza tenaz, gris, de textura celuloso-compacta á celuloso-lamelar; estructura esencialmente cavernosa en grande y en pequeño, y con frecuencia presenta un

aspecto brechoide, por atravesarla en todas direcciones vetillas irregulares de caliza espática de color blanco. Los habitantes de Arnedillo le dan la denominación de *Piedra caracolera*, cuya etimología no hemos podido averiguar cuál sea.

El espesor real que ese conjunto de capas podrá ofrecer, creemos no se separará mucho de unos cien metros.

4.º Sobre esas rocas se desarrolla una alternancia de calizas y margas, entre las cuales no dejan de intercalarse algunos lechos de arcillas rojizas, verdosas y abigarradas, por lo general algo micáceas, lechos que en algun punto alcanzan un espesor de metro y medio. Las calizas de esta serie son de un color negro intenso, aunque con un tono ligeramente azulado, muy compactas, de pasta más fina que la de las que há poco hemos descrito (núm. 5), pero algo frágiles, al ménos recién destacadas de su yacimiento. Su fractura es ya unida, ya astillosa, y aún con frecuencia imperfectamente concoide. Las atraviesan venillas blancas de espato calizo, pero más separadas y dispuestas con más regularidad que las que se presentan en las del grupo precedente. En su contacto con las margas son pizarrosas, pero á medida que se separan de estas van sus capas engrosando hasta formar bancos de un metro y algo más de espesor. Contienen una proporción de carbonato magnésico que oscila al rededor de 1 por 100, una ligera proporción de materia carbonosa, y algunas de sus capas llevan también en mezcla íntima cierta cantidad de arcilla. Tal sucede, por ejemplo, con las que se encuentran junto á una perforación para dar paso al camino, que allí llaman el *Primer túnel*, por estar más próximo al pueblo que el de la Peña Rejona, con las cuales se intercalan algunos lechos de marga que constituyen un buen yacimiento de *Belemnites* en cuanto al número de los que presentan, más no así en cuanto se refiere á su estado de conservación. *Clavos* llaman en la localidad á esos fósiles. Es muy probable que esas capas de caliza argilífera puedan tener buena aplicación para la fabricación de cal hidráulica.

Las margas que alternan con las calizas de que acaba de tratarse son de coloraciones bastante variables, pues aunque lo más frecuente es que se presenten de un pardo oscuro intenso, no faltan de color de heces de vino y aún de un gris tan claro que casi pueden llamarse blancas. En algunos de sus lechos son abundantísimos los cristales de piritas marcial, dominando con mucho los cubos, de donde procede la denominación de *clavos* que en el país se les da; pero

no faltan dodecaedros pentagonales muy perfectos. El tamaño de los cubos es bastante notable: nada más frecuente sino que tengan tres centímetros de lado, y alguno hemos visto bastante más grande. En cambio las aristas de los mayores dodecaedros que hemos observado, por cierto en una marga blanca, apenas llegan á medir un milímetro, y tanto de una como de la otra de esas formas los hay de dimensiones mucho menores de las de los que respectivamente quedan indicados. Pocas veces esos cristales de marcasita de Arnedillo conservan su brillo y color propio en la superficie de sus caras: solo los hemos visto con esa circunstancia en pequeños cubos que muy bien pueden comprenderse en los que se han denominado *triglifos*, no siendo raro en ellos presenten las modificaciones que conducen al dodecaedro pentagonal. Es, por el contrario, lo más regular que dichas superficies hayan perdido su brillo, tomando al paso una coloración pardo-rojiza, y es que por epigénesis van pasando á hierro oxidado. Sin embargo, la alteración en ellos es todavía puramente superficial.

La alternancia de esas rocas y la variedad de sus coloraciones, aunque predominan las oscuras, dan á los cortes naturales del suelo, y principalmente al que se practicó para el desmonte que exigía el trazado del camino á Calahorra, un aspecto fajeado muy notable. Tanto esa circunstancia, como la tendencia de la mayor parte de las mismas rocas á dividirse en lascas delgadas, recuerdan la disposición general que suelen afectar las del *lias*, de cuya circunstancia es sabido procede tal denominación (*layers*, lechos, capas, estratos); y efectivamente, creemos evidente que ese conjunto de depósitos alternativamente cálizos y margosos corresponde al período liásico, pues así lo confirman algunos fósiles que hemos recogido en las margas pizarrosas, y que en su casi totalidad son *Belemnites* del grupo *Acuari*. Como, sin embargo, no es ménos cierto que unas mismas capas se repiten allí varias veces en corto trecho, como las propiamente calizas no nos han dado ningun fósil en nuestra rápida investigación, lo cual, por de contado, no quiere decir que no los contengan, como, en una palabra, ya hemos dicho no pudimos trazar un corte á través de todas ellas, y ni siquiera llegamos hasta el punto en que, terminando por el N. O., deben ponerse en contacto con otras más recientes, no sabemos si podrá ó no dividirse su conjunto en dos ó más niveles geológicos distintos.

En lo que no creemos pueda haber duda es en la necesidad de

separar esta serie de capas liásicas, calizas y margosas, de la que, constituida por calizas grises cavernosas, areniscas y pudingas, yace por bajo, pues, aunque en esta serie inferior no conocemos ningún fósil, las diferencias mineralógicas entre esos dos grupos no pueden ser más marcadas ni en conjunto ni en detalle. A no verlas, pudiera ocurrir si las calizas que colocamos en el grupo ó serie inferior no deberían comprenderse en el superior, asociadas con las de éste; pero, aparte de que las relaciones de las primeras son evidentemente con las areniscas, á las que en algunos trechos pasan por tránsitos, nada más diferente que unas y otras, no solo en sus caracteres exteriores, sino en los que se refieren á su composicion química, pues mientras que las del grupo superior ó liásico sólo contienen, como ya he indicado, una proporcion de carbonato magnésico que podrá oscilar al rededor de 1 por 100, las del grupo inferior son magnesianas en todo el rigor de la palabra, y aún pueden llamarse dolomíticas, ó todavía mejor, teniendo en cuenta sus caracteres exteriores, designarse bajo la denominacion de *carquiola*. Contienen, en efecto, casi 24 por 100 de carbonato magnésico. Por lo demas, la composicion eminentemente detritica de la mayor parte de esa serie inferior, la analogia de los caracteres de sus rocas con las que en otros puntos de nuestro país ocupan igual posicion, y hasta la circunstancia de terminar superiormente por las calizas magnesianas sobre que acabamos de insistir, nos obligan á referirla al grupo inferior del sistema triásico. Justifica en cierto modo esa asimilacion la existencia del yacimiento de yeso que ya hemos dicho existe separando la Peña Roja del lado oriental de la Encineta, que es bien notable tanto por el ancho y longitud que ocupa como por la excelente calidad del producto que de su explotacion resulta.

No lejos de ese criadero de yeso, por su rumbo meridional, existe un registro abandonado sobre un filoncillo que contiene cobre gris, y á sus inmediaciones, pero ya en las rocas liásicas, se han practicado tambien algunos registros sobre carbon, que demuestran no son esas rocas sino la continuacion de las que constituyen el valle de Préjano, donde la explotacion del combustible allí existente y bien conocido continúa en cierta escala. Otro, finalmente, se practicó hace años sobre un filon plomizo, muy cerca de la Peña Rejona, pero tampoco en él se prosiguieron los trabajos. Tanto este criadero de plomo como el de cobre gris están señalados en el Mapa de la provincia publicado por el coronel D. Francisco Coello.

Dejando ya estas consideraciones, sobrado incompletas, que principalmente se refieren á la cronologia de las formaciones que componen el suelo de Arnedillo, no hemos de pasar en silencio que aunque se quisiera comprender, siguiendo á algunos geólogos, bajo la denominacion de fenómenos volcánicos á todos los que tienen su origen en el interior de la corteza terrestre, en ningun punto del espacio que hemos recorrido nos han llamado la atencion la multitud de los de tal índole que el Sr. Príncipe descubrió desde el Moncayo á la Encineta y en la Encineta misma, ni ménos hemos encontrado esos productos de la misma accion volcánica, tales como *lávicos*, *escoriáceos* y *amigdaloides*, que en confuso desórden, indicando su origen eruptivo, ha visto el mismo autor en esa repetida Encineta, insistiendo de tal suerte sobre ellos en su ya citada Monografía (por otra parte muy apreciable bajo muchos puntos de vista, y llena de datos del mayor interés), que, segun pudimos colegir, los vecinos de aquel pueblo, seguramente más cultos en su generalidad, como con justicia se hace notar en ese trabajo, que los de otras poblaciones de igual ó mayor categoria, sin duda por su roce constante con las personas que desde largas distancias van á encontrar entre ellos alivio á sus padecimientos, han llegado á convencerse de que materialmente viven sobre un volcan, que tendria por válvulas de seguridad los manantiales termales de que inmediatamente vamos á tratar, y acaso esa idea, más que nada, ha contribuido á que hayan dado demasiada importancia al fenómeno que allí ha tenido lugar, no porque en sí mismo no la tenga, sino por la pequeña escala en que se ha manifestado.

Hay, sin embargo, algunos hechos que han podido alimentar esa idea, una vez iniciada por personas de indisputable ilustracion: queremos aludir á los temblores de tierra que en Arnedillo se han sentido en diferentes ocasiones. Sin disputa que el más notable de los que se conserva noticia es el acaecido en el mes de Marzo del año de 1817, del cual da cuenta el Sr. D. Leon Príncipe en los términos siguientes: «En 18 de Marzo de 1817, sobre las once de la mañana, poco más ó ménos, se sintió un espantoso terremoto en el término de la villa de Arnedillo, desprendiéndose enormes rocas de la parte más elevada de las montañas, y agrietándose el terreno por muchos sitios, produciendo este terrible fenómeno la consternacion y espanto á los habitantes de la poblacion, que tuvieron que acampar en sus afueras, pero sin experimentar desgracias afortunadamente.

»A consecuencia de este movimiento subterráneo, desapareció por de pronto el curso natural de las aguas minerales. En Junio del mismo año, despues de haber reaparecido, se aumentó considerablemente su caudal, pero con un desnivel tan grande, que hubo necesidad de que funcionase una bomba para elevarla y pudiera prestar el servicio de los baños. Despues de muchos reconocimientos y calicatas dirigidas por el profesor hidráulico Saldein, por órden del Sr. D. Romualdo Mendoza y Viguera, Chantre de la Santa Iglesia de Calahorra, se reunieron los manantiales en la actual arqueta llamada *El Cubo*, siendo necesario la fabricacion de los baños hoy existentes, que se encuentran unos cuatro á cinco metros más bajos que los anteriores al terremoto, desterrándose el uso de la bomba».

No era, pues, fuera del caso el indagar si ese terremoto se habia ceñido sólo á las inmediaciones de Arnedillo de modo que pudiera reconocer una causa puramente local, y en tal caso en relacion muy probable con sus manantiales termales, ó si se habia manifestado revestido con carácter de mayor generalidad, y, como las noticias que adquirimos desde luego nos hacian sospechar lo último, recurrimos á los «Apuntes para una biblioteca mineral hispano-americana,» publicada por los Sres. Maffei y Rua Figueroa, encontrando que en el núm. 5,549 trasladan al tomo I de los del año 1817 del *Mercurio Español*, en cuyas páginas 245 á 250 se da noticia del terremoto que se sintió en España el 18 de Marzo de 1817; noticia que nos parece tan curiosa, que no dudamos en trascribirla en este lugar. Dice así: «El día 18 de Marzo se sintió á las diez y tres cuartos de la mañana un terremoto en toda la parte de España que se encierra entre los montes Pirineos, entrambos mares hasta las inmediaciones de Santander de las costas del Océano y las de Taragona en la del Mediterráneo, y la parte de Castilla situada á este lado de Palencia, Valladolid, Toledo y las vertientes de la Serranía de Cuenca. En toda esta tierra, así como en lo restante de la Península, la estacion era irregular hace ya tiempo, pues á un verano poco caluroso se habia seguido un invierno tan benigno que la temperatura de la atmósfera se habia mantenido constantemente en un calor de cinco á seis grados más que en los años comunes, y en algunas partes ademas se experimentaba hacia ya más de tres meses una sequía extraordinaria. El día que acaeció el terremoto, en Madrid, en donde fué tan poco sensible que en muchas casas no se notó, habian sentido algunas personas á las doce y

»tres cuartos de aquella madrugada otro sumamente pequeño, y el estado de la atmósfera era el siguiente: á las ocho de la mañana la altura corregida del barómetro era de 50 pulgadas 4,8 líneas españolas, y el termómetro de Reaumur señalaba 8,4 sobre 0: á las doce del día el barómetro señalaba 50 pulgadas 4,5 líneas, y el termómetro 14,7: á las dos de la tarde el barómetro señalaba 50 pulgadas 4 líneas, y el termómetro 15; y á las once de la noche el barómetro señalaba 50 pulgadas 5,6 líneas y el termómetro 6,9, y todo el día sopló constantemente el aire de nordeste, y la atmósfera estuvo despejada; y segun las noticias que aquí se han recibido, este mismo era, guardada proporcion, el estado de la atmósfera en los demas parajes en donde se sintió; pero no por eso fué igual el terremoto en todos, pues al mismo tiempo que en algunos fué sumamente ligero, en otros fué bastante fuerte, y causó estragos dignos de referirse. — Los mayores acontecieron en la parte de la Rioja baja, que se encierra entre Logroño, la orilla derecha del Ebro y la frontera de Navarra, habiendo sido en este distrito la ciudad de Arnedo la que más ha sufrido. El día 18 de Marzo habia amanecido allí claro y sereno; pero á las diez y media de la mañana se levantó de repente un aire frio é impetuoso de N. O.; se llenó el horizonte de nubes reñias y oscuras; se ocultó el sol, y se esparció una oscuridad espantosa. Así permaneció la atmósfera durante un cuarto de hora, despues del cual se oyó en el interior de la tierra un ruido sordo y horroroso, y se vieron moverse á un mismo tiempo los edificios, y caer chimeneas y algunas paredes y casas. No bien se habian cobrado de este susto sus vecinos cuando se repitió el terremoto, aunque no con tanto impetu, pero con igual ruido subterráneo: lo mismo se verificó despues á las tres de la tarde y á las once de la noche de aquel día y lo mismo sucedió en los días siguientes hasta el 27 inclusive. No es fácil referir por menor los estragos causados en este pueblo, en donde son varias las casas arruinadas. Entre otros edificios la Iglesia de Santa Eulalia ha quedado inservible, y su torre casi arruinada, así como la de Santo Tomás, que ha quedado cuarteada y fuera de nivel: el convento de Padres observantes extramuros de la ciudad ha sido destruido, y sus religiosos se han trasladado á la ciudad, conduciendo la imágen de Maria Santísima, que con el nombre de Vico se veneraba en él con gran devocion de toda la comarca. — En la villa de Préjano, distante dos leguas de Arne-

do, fué tal el estrago, que de 200 casas de que constaba, apénas han quedado 16 en estado de poderse habitar; y en Arnedillo, que dista otras dos leguas, han quedado arruinadas varias casas, llenos de peñascos varios de sus hermosos campos, y casi destruidos sus famosos baños minerales, que formaban en gran parte la celebridad de aquella villa y la subsistencia de sus vecinos. = En Calahorra, situada á una legua al N. E. de Arnedo, el mismo dia y á la misma hora, hallándose el termómetro de Reaumur á los 11 grados sobre cero, se oyó de repente un horroroso ruido subterráneo, semejante al fuego graneado de fusilería, que duró más de un minuto, y en seguida se vieron por espacio de algunos segundos moverse todos los edificios y quebrantarse algunas de sus paredes; de lo cual, justamente espantados los vecinos, huyeron al campo, en donde á las once de aquella misma mañana sintieron otro terremoto, aunque más ligero. Pasado éste, el viento, que era N. E., se trocó en Este, y se llenó el cielo de espesas nubes, semejantes á las que preceden á las grandes tempestades, y así permaneció hasta las dos de la tarde, en que se disiparon, sin que hubiese llovido ni ocurrido cosa ninguna. Los edificios que más han padecido han sido la iglesia Catedral, en la que se hallaba el Cabildo celebrando los divinos oficios, y que habiéndose desprendido de ella varias piedras se mandó cerrar, y así permanece; un arco del puente sobre el rio Cidacos, y el convento de Padres carmelitas, en donde han quedado quebrantadas varias paredes. Al mismo tiempo que esto sucedía en Calahorra, en el lugar de Ausejo, distante dos leguas al N. O. de esta ciudad, se experimentaron los mismos fenómenos; pero con la desgracia de que una piedra que se desprendió de lo interior de la iglesia parroquial mató á una piadosa mujer que se ocupaba en adornar para la festividad del dia siguiente una imagen del patriarca san José. En Logroño fué tan violenta la conmocion que todos los habitantes cayeron en tierra; se quebrantaron varios edificios, y fué tal el espanto de que se sobrecogieron todos, que indeliberadamente huyeron azorados, abandonando sus casas y aún el pueblo. En la iglesia parroquial de Santiago el espanto subió de punto cuando los fieles reunidos en ella al mismo tiempo que caian en tierra, y veian moverse el edificio, oyeron el ruido, y vieron desconcertarse el tímulo, las luces y un cadáver, cuyo funeral se celebraba; y así todos huyeron á la calle, con lo que se evitaron las desgracias que irreme-

diablemente hubieran sucedido con las muchas piedras y yesones que se desprendieron de su bóveda y cornisas. En esta ciudad, en donde se repitió tambien lo mismo que en Ausejo un cuarto de hora despues, ademas de esta iglesia han padecido mucho otros edificios, entre ellos la Colegiata, en la que se ha arruinado una capilla. En los demas parajes de la Rioja, Castilla, Navarra, Provincias Vascongadas, Aragon y Cataluña, á donde se extendió el terremoto, ha sido muy poco sensible, y muy ligeros ó ningunos sus estragos; pudiéndose asegurar que han sido menores á proporcion que se apartaban de la parte de la Rioja de que se ha tratado. En Santander, en Palencia, en Madrid y en Zaragoza se sintió poco, y mucho ménos todavía en Cuenca y en Barcelona, al paso que fué muy sensible en Arguedas, Marquina, Haro, Torrecilla de Cameros, Orduña, Santo Domingo de la Calzada, Pamplona y otros pueblos. Esto no obstante en Albarracin, ciudad del reino de Aragon, situada en la cordillera de montañas que por el O. separan este reino del de Castilla, y distante más de 60 leguas de Arnedo, fué bastante sensible y causó algunos daños en varios edificios; habiendo ocurrido la particularidad de que en una fuente inmediata al pueblo, y cuyas aguas son cristalinas, se advirtió una especie de hervor extraordinario, y que arrojó durante un cuarto de hora el agua sumamente turbia y de mal olor; y de que luego cesó el terremoto se cubrió el cielo de nubes, y hubo una recia granizada que ocupó más de una legua en todas las cercanías de la ciudad. Tambien es de advertir que en todos los sitios de la Rioja y sus inmediaciones se repitió al cuarto de hora, lo que no se ha verificado en los más distantes; que en muchos de aquellos, como en Irun, se sintió luego que cesaron las oscilaciones, y durante unos cuantos minutos, un gran calor procedente de un vapor subterráneo; y que en algunas partes, como en Orduña y otras, granizó despues, y en otras finalmente, como en Pamplona, nevó copiosamente. = Despues de esto, el dia 22 del mismo mes de Marzo hubo en los mismos parajes que el dia 18 otro terremoto, que fué generalmente ménos sensible que el primero, aunque en Zaragoza ocurrió la singularidad de haberse caido al suelo en el cuartel de caballería todos los sables de los soldados del regimiento de Pavia, que se halla de guarnicion, lo que no habia ocurrido el dia 18, á pesar de que este habia sido mucho más sensible.»

Todavía hubiéramos deseado averiguar si ese temblor de tierra

se habia hecho notar al otro lado de los Pirineos, pero no lo hemos podido conseguir. De todos modos, y aunque de la relacion que acabamos de copiar no pueden sacarse conclusiones precisas acerca de la direccion y velocidad de propagacion de la onda sésmica, ni ménos deducirse cuál fuese el centro de conmocion, si es que efectivamente la conmocion originaria tuvo lugar en un centro y no en una línea más ó ménos prolongada, nos parece que por esto mismo y porque la extension que abarcó ese temblor de tierra fué considerable, no puede de ninguna manera pretenderse encontrar su causa en el subsuelo de Arnedillo, y más bien vemos en él analogia con los que, no siempre con enlace bien patente con fenómenos volcánicos, y en realidad no explicados todavia del todo satisfactoriamente, son frecuentes en las verdaderas regiones sésmicas, y no raros en la porcion del S. O. de nuestra peninsula, que puede considerarse comprendida en la zona Mediterráneo-asiática, aunque dependiente de un centro de conmocion indeterminado colocado entre las islas Canarias, Madera y Azores.

Más relacion podrán haber tenido con el accidente ocurrido el día 2 de Abril otras vibraciones que en época más reciente se han notado en el mismo pueblo, pues parece no se manifestaron sino dentro de un radio muy pequeño. No nos han sabido precisar la fecha en que han acaecido, y solo nos han dicho que una de esas ocasiones fué á la media noche de un día de Julio ó Agosto del año 1852, y la otra, cuatro ó seis años despues, á cosa de las diez de la mañana de otro día que nos es imposible fijar. Finalmente, se tiene tambien noticia de que el año 1601 se hicieron por la villa de Arnedillo gastos de consideracion para reparar la casa de baños y buscar las aguas perdidas, pero se ignora qué clase de accidentes dieron lugar á esa pérdida.

Como quiera que sea, lo evidente es que no solo las rocas que constituyen el suelo de Arnedillo no pertenecen ni en totalidad ni en su más mínima parte al grupo de las volcánicas, sino que en ningun punto de sus inmediaciones asoman las eruptivas á cuya aparicion pudiera referirse el levantamiento de sus capas, ni tenemos noticia de que en toda la provincia de Logroño se hayan descubierto hasta ahora más rocas de erupcion que unos afloramientos de plutónicas no lejos de Grávalos, ni que, aun considerando las provincias limítrofes, haya otro punto que la region del Moncayo más próximo al mismo Arnedillo donde se pueda tropezar con tales rocas.

Lo que sí abundan allí por todas partes son las manifestaciones de una *accion geiseriana* ⁽¹⁾, que á la sazón es bastante intensa y que no lo fué ménos en periodos geológicos anteriores. En la actualidad se ofrece bien palpable por la existencia del manantial termal que alimenta el establecimiento de baños á que llevamos hecha referencia más de una vez. Brota ese en la arenisca que anteriormente queda descrita, en un punto muy próximo á su contacto con la pudinga sobre que yace, ya que no sea en el contacto mismo, ó en la formacion que, al ménos provisionalmente, referimos al grupo inferior del sistema triásico (Arenisca abigarrada), siendo de suponer que en la masa misma de esa formacion detritica es donde toman aquellas aguas termales el cloruro sódico y el sulfato cálcico, que son las sustancias que con más abundancia contienen en disolucion, segun se desprende de todas las análisis que de ellas se han publicado, entre ellas una muy notable por los detalles con que se describe, de los que se deduce el esmero con que se ha ejecutado, debida á nuestro bien conocido y reputado químico Sr. D. Manuel Saenz Diez, la

(1) Con esa expresion que, si no recordamos mal, se empleó por primera vez en la ciencia por el célebre geólogo Dumont, derivándola del fenómeno de los *Geysers* de Islandia, designamos, adoptando la definicion del Dr. Vezián, aquel en cuya virtud el agua de origen contenida en el interior de la corteza terrestre, ó la que continuamente penetra por filtracion, vuelve á la superficie del globo despues de disolver y desleir diversas sustancias, y con una temperatura suficientemente elevada para que se la pueda considerar como termal; á cuya misma clase de fenómenos se refieren naturalmente algunos otros, tales como el de las emanaciones gaseosas, el de los MACALUBAS, formacion de los filones concrecionados, etc. Son, en una palabra, los que el eminente Elie de Beaumont designaba bajo la denominacion de *volcánicos á la manera del azufre*, ó los que, todavia más generalmente, se han llamado fenómenos *hidrotermales* ó de *hidrotermalidad*; pero preferimos á estas la que adoptamos porque si bien no dejan de indicar de una manera bien clara la intervencion del agua caliente en los fenómenos á que se aplican, al ménos en la de la mayor parte de estos, todo conduce hoy á demostrar que tambien en la formacion de las rocas plutónicas, y sobre todo en el granito, que es su tipo, ha tenido gran participacion ese agua, es decir que realmente son hidrotermales, y no creemos sin embargo que á nadie haya ocurrido que tales rocas se hayan constituido á la manera de las tobas calizas ó silíceas.

cual figura en su oportuno lugar en la Monografía del Sr. Príncipe.

No es, en efecto, necesario recordar que el sistema triásico constituye en todos los países en que se ofrece uno de los principales yacimientos del yeso y de la sal común, y aún cuando se opinara que las capas de Arnedillo á que hemos dado el nombre de triásicas eran más bien permianas esa consideracion subsistiría, pues ya en el sistema permiano esos elementos son muy frecuentes.

Por lo demas, ya suceda que esas aguas hayan penetrado todas á la suficiente profundidad para elevar su temperatura hasta el grado que lo alcanzan, ya, como parece más natural, existan á cierta profundidad corrientes ascendentes de agua caliente, en todo ó en parte al estado de vapor, y de gases, que mezclándose con otras corrientes más superficiales le suministren su temperatura, lo evidente es que proceden de la que el suelo de la comarca absorbe, pues en su gasto se patentiza perfectamente la influencia de las estaciones, y el que estas hayan sido más ó menos húmedas. Dice, en efecto, el tantas veces mencionado Sr. Príncipe, que durante su direccion facultativa en aquellos baños se han practicado diferentes aforos que han dado resultados muy variados, y que si bien se puede admitir que las aguas que se recogen en la arqueta practicada al efecto, de los surtidores de sus paredes y fondo, producen en conjunto de 120 á 150 litros por minuto, se nota generalmente disminucion del caudal en el otoño relativamente al que proporciona en la primavera, siendo mucho mayor ese último cuando en el invierno que ha precedido han reinado temporales de lluvias y nieves abundantes. Agrega en corroboracion que en la temporada de 1863, cuyo invierno anterior habia sido escaso de lluvias y nieves, producía el manantial en el mes de Junio 166 litros por minuto, y que al fin de Setiembre habia disminuido hasta el punto de no dar sino 98 litros en el mismo espacio de tiempo. En cuanto á su temperatura en el punto de emergencia, todos los que la han observado convienen en que constantemente en todas las épocas del año es de 52 $\frac{1}{2}$ centígrados; pero realmente, tanto esta circunstancia, como la anterior, son reglas generales que se observan en todos ó la mayor parte al menos de los manantiales termales.

Mas importa observar ahora que en Arnedillo no solo brotan aguas termales en el sitio en que los baños medicinales están establecidos, sino que sus surtidores son numerosos dentro del cauce del Cidacos, desde ese mismo punto hasta llegar frente á la mitad

de la poblacion ó poco más abajo. Nosotros no los hemos visto, porque á nuestra inspeccion los ocultaba la corriente del rio, pero no cabe dudar de su existencia, pues no solo conviene el Sr. Príncipe en que «aunque el manantial que en el día se utiliza es muy abundante pudiera serlo más si se recogiesen varios otros que se pierden en las inmediaciones,» sino que todos los habitantes de aquel pueblo están contestes en ese hecho: los vecinos nos aseguraban que al llegar á medio estío el Cidacos no baja una gota de agua al nivel de los baños, y que desde allí en adelante va reuniendo la que procede de esos, y la que brota de otros diferentes puntos, hasta sumar un caudal que es suficiente para que puedan continuar funcionando algunas industrias establecidas á la salida de la villa; y las mujeres nos atestiguaban conocer perfectamente á las dos orillas del rio los parages á donde en invierno deben acudir á lavar sus ropas, porque en ellos siempre el agua está templada, sin que jamas hayan conocido que llegase la nieve á cuajar en ellos. Tambien se nos aseguró que habiendo años atrás tratado uno de los vecinos del pueblo de abrir un pozo en su casa no tardó en alcanzar el agua, pero que esta era caliente y muy parecida á la del baño, por lo que lo volvió á cegar. Solo agregaremos ya sobre este particular, que la zona en que, segun nos señalaron, brotan esos surtidores termales está toda ella ocupada por las rocas que hemos llamado triásicas, sobre las cuales tambien está edificado el pueblo, al menos en su mayor parte. Fuera de ese trecho no se conocen allí otros manantiales termales, pero sí de agua fria, entre ellos uno que brota debajo del mismo puente de San Andrés.

Otro fenómeno que se presenta en los alrededores de Arnedillo, sin duda alguna en íntima relacion con el de los manantiales termales, es la existencia en varios puntos, hácia lo alto de las montañas, de emanaciones de vapor de agua, acaso acompañado de algun ácido carbónico. Ya anteriormente hemos llamado la atencion sobre la estructura cavernosa que presentan las calizas grises magnesianas y las areniscas amarillentas sobre que yacen; pero falta todavia indicar que tanto esas mismas rocas como las que, pertenecientes al sistema liásico, van por encima, ponen tambien de manifiesto grietas más ó menos considerables é irregulares, ya en sentido transversal á la de su direccion, ya procedentes de la rotura de porciones más ó menos considerables de las capas, que han tendido á separarse en el sentido de sus mismos planos de estratificacion. Al

través de algunas de esas grietas es por donde tienen lugar las emanaciones que acabamos de anunciar; pero solo se hacen bien sensibles en el invierno. En esta estación, según nos dijeron, «se manifiestan en actividad los *respiraderos del baño*, y cuanto más frío hace más perceptibles aparecen unas columnas de vapores en la Parte de Peña y en lo alto de la Peña de la Encineta, así como, con menor intensidad, en puntos próximos á los en que brotan los surtidores en el cauce del Cidacos, alcanzando las primeras algunos metros de altura.»

Precisamente una de nuestras primeras diligencias fué visitar los sitios por donde tienen lugar esas emanaciones, y al efecto subimos á Parte de Peña, donde nuestro guía, y algunas otras personas que en el camino encontramos, me aseguraban vería una grieta de desconocida profundidad, y de ancho suficiente para dar cabida al cuerpo de un muchacho de diez á doce años, edad á la que decían se habían asomado muchas veces, pero no sin temor y con precaución para no caer por ella, que era uno de los puntos por donde los gases tienen salida. No fué, sin embargo, así: no tropezamos con tal grieta, ni nos atrevemos á asegurar si, como nuestros acompañantes afirmaban, es que la habían cegado; pero si tuvimos ocasión de examinar, á las inmediaciones de donde aquella debiera existir, otras tres ó cuatro de exiguas proporciones, forma tortuosa, y transversales á la estratificación. En honor á la verdad, solo en dos de ellas nos pareció percibir una ligera corriente, sin que el termómetro apenas acusara diferencia de temperatura respecto á la ambiente; mas no por esto dudamos de su existencia, pues, estando el tiempo y el suelo muy secos, las paredes de tales grietas no podían ofrecerse más húmedas, hasta el punto de mojar la mano, no solo en los puntos cubiertos abundantemente de un musgo (probablemente el *Hypnum sericeum*, Lin.), que adherido á ellas vegeta, y cuya presencia desde luego indica cierto grado de humedad, sino en los espacios desprovistos de esa planta. A igual observación nos condujeron otras grietas que visitamos en la parte superior de la Peña de la Encineta.

De todos modos, nada tiene de particular que en el rigor del invierno se activen esas corrientes, que hasta en el caso de ser solo de aire, establecidas por medio de aberturas á distintos niveles, cambiarían su dirección en el verano, buscando la salida por los puntos más bajos; ni que solo entonces se hagan perceptibles á la vista, y tanto más cuanto más intenso sea el frío, por la mayor ra-

pidez con que en esas condiciones se verifica la condensación. Podrá, si se quiere, á pesar de todo, ponerse en duda la existencia de esas emanaciones de vapor, que en rigor no hemos comprobado sino de una manera indirecta; pero lo que importa á nuestro intento es dejar establecido que en el espesor de las rocas existen oquedades y conductos más ó menos tortuosos, y de mayor ó menor amplitud, que pueden servir de paso á corrientes de agua, de gases, y de aire, y para ello no se necesitaria realmente la observación de las repetidas emanaciones, pues que por donde quiera los primeros se ofrecen á la vista. No hay al efecto para qué llamar la atención sobre que en las cuevas que se practican en las casas de Arnedillo ya unas veces se mantiene su temperatura constantemente demasiado elevada, ya otras, por el contrario, siempre fresca, lo cual se verifica porque en ellas penetra, por grietecillas que hay en sus paredes, aire que á veces se oye silbar, ni mencionar que, según nos aseguraron, se conocen á unos dos kilómetros de la población cuando ménos dos verdaderas grutas ó cavernas ⁽¹⁾, sino que basta fijar un momento la atención en el corte producido por el desmonte para el camino de Calahorra, en el que á cada paso puede verse que el mismo corte ha interesado á una porción de esos conductos que en sentido más ó ménos vertical, y ramificándose á veces, atraviesan las rocas del suelo; y, á mayor abundamiento, está demostrado experimentalmente que las grietas que se presentan en la superficie penetran á profundidad desconocida. En el olivar de D. Francisco Calvo, de que más atrás queda hecha mención, y que creemos sobre la pudinga triásica aunque la roca viva está oculta por la tierra vegetal, existe un olivo cuyas raíces asoman sobre la superficie del suelo de

(1) Parece que á la misma entrada de una de esas grutas existe una gran sima; y aseguran que al penetrar en la otra, que se conoce con el nombre de *Cueva Negra*, la respiración se hace incómoda y se apagan las luces sin que, sin embargo, se noten corrientes de aire. Si esto fuera así, habría que deducir que en ella se acumula ácido carbónico; pero nada aseguraremos, porque no las visitamos. De buen grado nos hubiéramos acercado á ellas, pero nos faltó el tiempo para esto y para otras cosas, como para haber examinado unos nichos que dicen se hallan abiertos en las rocas de ciertos parages, y que por el croquis que se nos hacia son semejantes á los que representa la fig. 49, pág. 74, de la *Descripción física y geológica de Madrid*, por el Sr. de Prado.

modo que el tronco, carcomido además en su porción inferior, no toca la tierra. Por entre esas raíces dice el D. Francisco que le había llamado la atención la existencia de una grieta por donde se desprendía vapor en abundancia, y que entrando en curiosidad de saber si el conducto que aquella abertura suponía tendría alguna comunicación al exterior por otro punto más abajo, le ocurrió un día que le tocaba riego conducir á ella toda el agua de la acequia, para ver después por donde el líquido había tomado salida. Lo hizo así, y durante una tarde y la noche siguiente la abertura se mantuvo tragando el agua, sin que á la otra mañana, cuando acudió á quitarla, hubiera podido observar la menor filtración por ninguna parte. Inmediatamente después cegó con piedras y tierra la boca de aquel sumidero natural.

Que aunque, por otra parte, esas grietas no den hoy salida á ningún producto, anteriormente los han dado muchas de ellas, y otras que están del todo obturadas, es también evidente, pues, en las que el corte del camino permite examinar en cierta profundidad, se ve que las paredes están más ó menos cubiertas de depósitos arcillo-ferruginosos, ú otros tobáceos; y nada más frecuente que encontrar entre las grietas de las calizas cavernosas y de las areniscas, y entre sus mismos planos de estratificación, lechos de otros depósitos tobáceos é incrustantes, también esencialmente calizos, pero cuyo aspecto llama desde luego la atención. Y por cierto que no dejó de fijar la nuestra el que al destacar con el martillo algunos trozos junto á las grietas de la Parte de Peña de que hemos hablado, las personas que nos acompañaban daban á esas tobas, según era su grado de cohesión, las denominaciones de *lavas*, *escorias* y *cenizas*, como demostrándonos que en ellas se había visto un verdadero producto volcánico. Aparte de esos depósitos que en su mayor parte al menos son posteriores, así como las grietas por donde asomaron á la superficie las aguas que los transportaron en disolución, y que hoy rellenan, á la formación y levantamiento de las capas estratificadas en que se encuentran, hay otros debidos á una acción geisariana todavía más intensa y contemporáneos á dichas rocas. Son esos el yeso de la parte oriental de la Encineta, que de ninguna manera suponemos, como se ha hecho, resultado de un metamorfismo en las calizas, unas arcillas muy ferruginosas, casi un ocre, que forman una cuña cerca del olivar de D. Francisco Calvo, y las piritas de hierro que anteriormente nos han ocupado. A la misma acción, pero en fecha

posterior, se deben los filones de cobre gris y galena de que también se ha hecho mérito.

Pero veamos ya á qué se redujo el fenómeno que tuvo lugar en Arnedillo el día 2 de Abril, y que ha motivado este escrito. Al llegar al sitio donde se había supuesto un levantamiento del suelo por una acción volcánica, que podrá distar unos dos kilómetros y medio río arriba del pueblo; vimos efectivamente á la orilla derecha del Cidacos un hacinamiento de grandes y pequeños cantos de las capas de la caliza negra, que por su disposición á nada se podía comparar mejor que á los efectos de un gran barreno, midiendo la porción superficial que se quebrantó 2210 metros, cuyo número á la verdad hubiéramos creído exagerado si no nos lo hubiera suministrado nuestro compañero y amigo D. Pedro Lisardo Urrutia que, como ingeniero de minas al servicio de la provincia de Logroño, había visitado la localidad días antes que nosotros, en unión de los ingenieros de caminos y de montes y del catedrático de Historia natural del Instituto de la misma provincia, y habían medido cuidadosamente aquella área. Era, pues, evidente que una fuerza procedente de mayor ó menor profundidad había ejercido su acción hácia fuera, cuando ménos con suficiente intensidad para invertir de su posición grandes trozos de la caliza, una vez que sus capas se habían resquebrajado y roto, pero acaso insuficiente para haber producido por sí sola esa misma rotura, pues en caso de ser así no hubiera dejado de ser extraño que ni uno solo de los cantos más pequeños hubiera sido lanzado á un nivel superior al que antes ocupara; y no solo no sucedió tal cosa, sino que, fijando un poco la atención, desde luego se comprendía que la fase principal del fenómeno no consistió en un levantamiento del suelo correspondiente á la porción de la superficie que queda indicada, sino que lo que ocurrió fué precisamente todo lo contrario, ó sea un hundimiento, seguido después de una ligera explosión hácia arriba. Allí, en efecto, se manifestaba bien claramente una especie de zanja en forma de anfiteatro, cuya concavidad se dirige hácia la parte baja del suelo, ó sea hácia el Cidacos, abarcando toda el área removida que, á pesar de la inversión de sus cantos más grandes, se presenta ocupando un nivel inferior al que tenía antes.

Hecha esta observación, y no con anterioridad huyendo de toda idea preconcebida, fué cuando procuramos consultar á los testigos presenciales del hecho, y su relación no hizo más que cor-

roborarnos en nuestro juicio. Esos testigos son los dos peones camineros que tienen á su cuidado la conservacion de la carretera de Calahorra en el trozo de Arnedillo á Munilla. Segun me dijeron, habiéndose reunido á comer á la hora acostumbrada el dia 1.º de Abril, y habiendo escogido al efecto un punto del camino frente por frente del en que el suceso ocurrió, les llamó la atencion, mirando hácia aquel rumbo, que una porcion del terreno se habia rebajado produciendo como una especie de gran grada semicircular, y hablando sobre ello convinieron en que probablemente se llegaria á verificar en aquel punto algun deslizamiento ó derrumbe semejante á los que en otras partes han visto más de una vez, cuando las rocas duras se apoyan en pendiente sobre lechos de arcilla. Llegado el dia 2 y estando cada cual ocupado en su tajo, oyeron de pronto un ruido de cierta intensidad, y al mismo tiempo uno de ellos, que desde cierta distancia miraba al sitio en cuestion, vió levantarse las rocas formando, nos decia, á la manera de una torre.

Hé ahí, pues, en esa sencilla relacion, teniendo en cuenta que no ha habido deslizamiento, cómo ya el dia 1.º se habia iniciado el hundimiento de la pequeña porcion del suelo que encerraba la repetida grieta ó zanja, no habiendo ahora nada más natural sino suponer que continuando ese hundimiento, ya sin intermitencias, ya á intervalos, él mismo seria el que, por lo ménos, iniciara la rotura ó grietamiento en diferentes sentidos de las capas superficiales, que, por su mismo peso, tenderian á acompañar á las más bajas en su descenso; y como en la oquedad subterránea más ó ménos considerable, más ó ménos profunda, pero probablemente, á juzgar por los efectos, ni de grandes dimensiones, ni situada á gran profundidad, habria aprisionados gases, ó acaso más principalmente vapor de agua, cuya circulacion se iba entorpeciendo más y más á medida que el espacio de aquella se reducía á consecuencia del hundimiento mismo, estos pudieron sin duda adquirir suficiente tension para lanzarse á la superficie con una fuerza capaz de producir la explosion que en definitiva tuvo lugar, pero sin que por eso pudiera despedir al aire ni el más pequeño de los trozos de roca que se produjeron, aunque sí hacerlos girar, en cuyo giro cada uno de ellos sufriria una ligera ascension, que formó la torre que el peon caminero vió levantarse.

Nada más que lo referido es lo que se observó, ni á mi visita se notaba que por entre los escombros se verificase ninguna emanacion;

y de todos modos el fenómeno fué tan local y de tan poca intensidad, á pesar de que el número de metros que representa la superficie dislocada no deja de aparecer de alguna importancia, que la consiguiente vibracion del suelo debió de ser tan insignificante que no solo ninguno de los vecinos del pueblo la percibió ni tuvo conocimiento del suceso hasta que los peones camineros lo relataron, sino que ni estos mismos la notaron.

No creemos tampoco que pueda darse otra explicacion para aquél que la que, deducida de las consideraciones, acaso demasiado prolijas, en que hemos entrado sobre la estructura del suelo de Arnedillo y fenómenos geológicos que en él han tenido y tienen lugar, acabamos, no diremos de formular, porque de ninguna manera es nuestra, sino de adoptar; pues es bien sabido que el desleimiento y la accion disolvente de las aguas y gases subterráneos no solo es la que ha practicado los conductos por donde circulan, cuando esa circulacion tiene lugar á traves de rocas que en pequeño pueden considerarse como impermeables, ensanchando paulatinamente las grietecillas producidas en las mismas rocas, ya por efecto de las dislocaciones á que por las acciones dinámicas que han sufrido han estado sometidas, ya por movimientos de contraccion que han experimentado al tiempo mismo ó despues de su consolidacion, sino que pueden producir verdaderas oquedades á veces de gran amplitud é importancia, y en un momento dado, cuando las bóvedas, por decirlo así, de esas cavidades subterráneas no tienen suficiente resistencia para soportar el peso del suelo que sustentan, motivar en éste hundimientos más ó ménos considerables.

Por todas partes se ven ejemplos de esa clase, en escala que, claro es, varia segun la naturaleza y cantidad de las corrientes subterráneas, y segun la calidad de las rocas por donde la circulacion se verifica; y no de otro modo explica M. Fournet una porcion de accidentes topográficos sino concediendo á las denudaciones subterráneas la importancia que realmente tienen. Este eminente geólogo cita, en las Memorias de la Academia de ciencias de Lyon, á Lons-le-Saulnier como una de las localidades más notables por los hundimientos que repetidas veces han tenido lugar dentro de la misma poblacion, que está edificada sobre una caliza jurásica soportada por margas arcillosas y una formacion salifera. El primer suceso de esa clase, de que se conserva noticia, acaeció en 1703, y despues se repitieron en 1712, 1738, 1792, 1814, 1836 y 1849. «Mr. Desles-

»chaux, dice Mr. Fournet, había reedificado una casa derruida por el
 »hundimiento de 1703. En la noche del 20 de Setiembre de 1792
 »se oyeron sordos crugidos que parecían proceder del tejado, y se
 »iban acercando. Al abrir la dueña de la casa, al amanecer del día
 »siguiente, las ventanas de su cuarto, sus cristales cayeron hechos
 »pedazos, y cuando al medio día iba la familia á sentarse á la mesa
 »se sintió un estruendo espantoso, al mismo tiempo que los vidrios
 »de las ventanas se rompian en mil pedazos. Los habitantes de la
 »casa se lanzaron á la calle, y no bien habian salvado el umbral
 »cuando se manifestó el hundimiento: un instante despues la casa
 »entera habia descendido á un abismo y la cubrian 15 metros de
 »agua. Al otro día, la casa inmediata por el lado del mediodía su-
 »frió la misma suerte, y ya desde este momento la consternacion y
 »espanto cundió por la poblacion, y sobre todo por el barrio ame-
 »nazado, que parecia destinado á sufrir la suerte de Pompeya y Her-
 »culano; los vecinos de la calle *des Dames* desalojaron sus casas;
 »el abismo abría más y más su terrible boca de 22 metros de diá-
 »metro, y el agua subió su nivel hasta 4 metros y medio por bajo
 »del empedrado de la calle. Cuando cesaron los hundimientos se
 »pensó en rellenar el hueco, y, despues de haber arrojado en él
 »15.711 carros de escombros, hubo que recurrir á trasportar todos
 »los de una iglesia de la Abadía de Lons-le-Saulnier para conse-
 »guir el resultado.» Naturalmente, agrega Mr. Fournet, le ocurre
 »á uno pensar que una especie de río subterráneo circula bajo esa
 »poblacion y mina poco á poco las margas, y en corroboracion hace
 »constar que, durante esos mismos hundimientos de 1792, intercep-
 »tadas sin duda en su curso, por el descenso del suelo, las aguas sa-
 »ladas que alimentan una porcion de salinas establecidas en aquellos
 »contornos, elevaron su nivel en los pozos practicados para su extrac-
 »cion. Además, casi al tiempo mismo que se verificaba el hundimien-
 »to de las casas del pueblo, desaparecia como por encanto un molino
 »situado en un punto más bajo, á tres leguas en rumbo al S. O., tra-
 »gado, sin duda, por el mismo canal subterráneo que se llevó
 »aquellas.

La causa, pues, de esos y otros hundimientos análogos, de los
 que pudiéramos trascribir muchos ejemplos, se encuentran á poca
 distancia por bajo de la superficie del suelo; y no solo nada autori-
 za á pensar que las cavidades que los motivan aumenten sus dimen-
 siones con la profundidad, sino que es de suponer que á medida que

esta es mayor también las bóvedas subterráneas presentan más re-
 sistencia, porque tienen más espesor. A veces la conmocion consi-
 guiente á esos accidentes se propaga á alguna distancia, produciendo
 un efecto semejante á un temblor de tierra.

En Arnedillo, por más que en su suelo no faltan margas, como
 ya hemos visto, no constituyen sin intercalacion de otras rocas una
 masa potente, no afloran tampoco sustancias propiamente solubles,
 ni, aunque indudablemente circulan aguas por bajo de la superficie,
 es probable que formen una extensa capa aurífera, sino que su circu-
 lacion más general debe ser siguiendo canales ó conductos estrechos
 y sinuosos, que ensancharán á intervalos formando oquedades más
 ó ménos grandes, á la manera de lo que generalmente tiene lugar
 en suelos calizos. Sus condiciones, si solo esas se tienen en cuenta,
 no son, pues, de las más apropiadas para que se produzcan grandes
 hundimientos; pero no ha de perderse de vista que en cambio las
 aguas que allí circulan subterráneamente son, al ménos en gran
 parte, termâles y provistas de ácido carbónico, y á tal agente no
 resisten á la larga, no solo las calizas que allí dominan en la super-
 ficie, ni las areniscas que se encuentran por bajo, sino que ni aún
 los mismos granitos; debiendo todavía agregar que no solo las
 aguas son las que verifican en las rocas la corrosion y desgaste que
 es consiguiente, sino que esos mismos efectos, acaso en mayor esca-
 la, los produce el vapor de agua mezclado con ácido carbónico ú
 otros gases; que no otra suele ser en general la causa de la estruc-
 tura cavernosa en las rocas sedimentarias. Nada más natural tam-
 poco que, en relacion con las mismas aguas termâles, bajo el suelo
 de Arnedillo circule, por un sistema de conductos imposible de des-
 cribir, vapor desprendido de las mismas, y ácido carbónico, hasta
 por puntos á donde el agua no llegue; y por consiguiente, nada ten-
 dria de particular, ni ménos de extraordinario, que esos gases fuesen
 los que originaron el hundimiento allí ocurrido, como parece demos-
 trarlo la explosion que evidentemente tuvo lugar al mismo tiempo.

En cuanto á la influencia que en las condiciones higiénicas y en
 las producciones de la comarca haya podido ó pueda tener en lo su-
 cesivo el accidente de que acabamos de tratar seguramente que es
 del todo nula, y lo que á lo sumo creemos podrá acontecer en el si-
 tio en que ha ocurrido es el que lleguen á manifestarse emanacio-
 nes de vapor de agua análogas á las que en invierno dicen se ven en
 otros puntos.

Pero podrá preguntarse ahora si en adelante se reproducirá allí otro accidente de la misma naturaleza, acaso en mayor escala, y á tal pregunta la contestacion no puede ser categórica. Sin embargo, á no ser en condiciones realmente excepcionales, como las de Lons-le-Saulnier, ó las de los países en que se forman los MACALUBAS, con cuyo fenómeno no deja de tener alguna vaga analogía el acaecido en Arnedillo, esos accidentes, si bien frecuentes cuando se consideran en términos generales, son del todo fortuitos si solo se tiene en cuenta un perímetro circunscrito. En tal concepto esa repetición no debe preocuparles más, ni aún tanto, á los habitantes de ese pueblo que lo que les pueda atemorizar la caída de varios cantos que amenazan desprenderse de ciertos puntos de aquellas laderas, alguno de los cuales no harían mal en procurar cayese realmente; y en todo caso rarísima vez, si se prescinde de los terremotos, se verifican los fenómenos terrestres, que puedan suponer un desastre, tan repentinamente que el hombre no los pueda huir. Por lo demás, el prevenirlos no es posible; pero, aunque el remedio no sea heroico, nos parece que no hacen bien aquellos vecinos en tapar, tan cuidadosamente como parece lo verifican, lo que ellos llaman los *respiraderos*, ó sea las grietas que en el suelo se ofrecen, mientras no sea para salvar perjuicios manifiestos de cualquier índole, pues con ese procedimiento podrán no provocar tales manifestaciones, pero es seguro que con ello en manera alguna las evitan.

MADRID 14 de Mayo de 1875.

JUSTO EGOZCUE Y CIA.

RELACION DE LOS TERREMOTOS

SUCEDIDOS EN LA

CIUDAD DE URGEL Y PUEBLOS VECINOS,

EN EL MES DE ENERO DE 1788,

Y ERUPCIONES DE AGUA EN HINOJOSA DE SAN VICENTE,

EN FEBRERO DEL MISMO AÑO.

En *El Memorial Literario*, periódico de que ya hemos hecho mención en nuestro *BOLETIN*, y que se publicaba á últimos del pasado siglo, se encuentran multitud de datos de interés para el estudio geológico de España: de entre ellos tomamos hoy los que se refieren á unas erupciones de agua acaecidas á principios del año de 1788 en Hinojosa de San Vicente, en el partido de Talavera; escrito que, precedido de noticias de un terremoto, vamos á copiar, porque puede tener cierta relacion con lo sucedido en Arnedillo el presente año, de que da cuenta la nota que antecede, debida á D. Justo Egozcue y Cia.

«A los tres cuartos para las doce de la noche del día 11 de Enero de este año, se sintió en esta ciudad un fuerte ruido subterráneo, al que sucedió un violento temblor de tierra que duró cosa de 15 minutos; cerca de las tres de la mañana del día siguiente se sintió otro ruido y temblor ménos violento y de ménos duracion, el cual repitió á las cinco y media de la mañana: á las dos de la tarde del mismo día 12 repitió con mucha violencia, de modo que causó un general espanto; y á los tres cuartos para las diez de la noche del propio día sucedió otro de igual violencia y terror, obligando á muchos, que ya se habian acostado, á levantarse de la cama para desamparar sus casas. El día 13 al anochecer repitió, pero con ménos ruido y temblor, al que sucedieron algunos otros muy leves. Los temblores continuaron, aunque leves, hasta el día 19, en que á las siete y cuarto de la mañana se sintió uno con bastante violencia, y

desde entonces siguieron casi todas las noches con mucha lentitud, de modo que apenas se advertía ruido subterráneo, hasta la tarde al anochecer del día 31 en que empezaron los temblores de la tierra á ser más violentos, y tan continuos, que parecía estar la tierra sin intermision agitada. A los tres cuartos para las diez de la misma noche se sintió uno muy violento con un fuerte estruendo; á cerca de las doce otro no tan violento, á las tres de la mañana otro igual á este, á las cinco otro, á las seis otro, y cerca de las siete de la mañana otro que parecía iba á derribar todos los edificios, pero no sucedió desgracia alguna. Esta noche se sintieron los temblores cuasi de cuarto en cuarto de hora, y fué tanto el terror y espanto que generalmente causaron, que obligaron á muchos á salirse por las plazas, á otros á la campiña, saltando las murallas, y á todos á salirse de las camas, esperando por instantes el fatal golpe de su ruina, y sufriendo un cruel frio. Los temblores continuaron hasta el día 5 de Febrero, y desde aquel, si bien hasta ahora se han percibido muchos, por su mucha lentitud han ido en opiniones. Algunos diligentes observadores están ciertos que hasta el día 21 del referido mes de Febrero han continuado los temblores; pero no dejó duda á nadie el fuerte estruendo que se sintió á un cuarto para la una de la tarde del día 8 en la Montaña de Cadí, de donde parece que procedían todos los temblores que han sucedido.»

«Las circunstancias meteorológicas que antecedieron y acompañaron estos fenómenos, fueron verano caluroso, otoño é invierno muy frios, y en los próximos días muchos hielos y escarchas, la atmósfera quieta, limpia de vapores, y cuando algun día hubo benigno ó continuó templado, fueron suaves los terremotos. Han precedido auroras boreales, y particularmente una en el día 7.»

«En uno de los días de estos temblores se abrió una porcion de montaña á dos leguas de Puigcerdá, por donde, despues de haber caido muchas ruinas, salió un rio que aún continúa. En otro lugar cercano, á dos leguas tambien de distancia de esta ciudad, se abrió la tierra y ha dejado un boqueron como de un pozo muy profundo. En las cercanías hay falta de pozos, y se han sentido más los terremotos que en Puigcerdá, donde, para precaverse, se han hecho abrir muchos.»

«Pudiera atribuirse la causa de este terremoto á falta de transpiracion y de evaporacion de los Pirineos, donde hay abundancia de materias metálicas, especialmente de hierro, alumbre y de aguas termales; en cuya ocasion la aurora boreal pudo electrizar las materias

subterráneas. Es muy frecuente en los Pirineos estar en el invierno por las mañanas la atmósfera cargada de vapores hasta cerca de medio día en que el sol los disipa; lo cual ha faltado en esta temporada.»

«No son nuevos los terremotos en los Pirineos; es famosa aquella inundacion de materiales encendidos, que se cuenta de antiquísimos tiempos, en que se dice que corrió en el Pirineo un rio de plata, y el mismo nombre de pirene, derivado de fuego, parece que tomó el origen de este suceso, desfigurado por los antiguos con algunas fábulas. Lo que se puede asegurar es que en este siglo, desde el año de 1745, se han observado siete terremotos en el Pirineo. En el referido año fueron terribles y duraron muchos días. En el año de 1753 ó 54 repitieron. En el de 65 duraron seis días; desde este hasta el presente de 88 han repetido tres veces.»

«A esto se puede añadir lo acaecido en el término de la Villa de Hinojosa de San Vicente, del partido de Talavera.»

«En el día 24 de Febrero de este año, entre siete y ocho de la mañana, se oyó un ruido extraordinario que aunque parecía á alguna distancia, cada vez más seguía y se aumentaba: saliendo á averiguar su causa, notaron que en varios parajes del cerro que domina á dicha villa, por la parte del Norte, se habian abierto varias bocas muy grandes, que arrojaban crecidos golpes de aguas y piedra menuda que lamiendo las bases de las peñas se iban estas desprendiendo y rodando, haciendo muchos estragos en las vecinas heredades y casas.»

«A las cinco de la tarde se abrió otra boca en el sitio llamado el Canalizo, y en la noche otras en algunos parajes del Val de San Vicente y Veredallana, arrojando agua y haciendo más daños la primera que las otras dos.»

«A los tres días siguientes, en el día 27, oyeron otro estruendo y observaron que en el cerro que domina á la Villa del Real por el Poniente se habia abierto otra boca, haciendo madre en longitud de un cuarto de legua, cuyas aguas se llevaban varios árboles y peñascos y hacian varios estragos. El número de bocas abiertas ascendió al de 15, y sus ruinosos efectos llegaron hasta derribar algunas casas del pueblo.»

«Vemos aquí los efectos de los terremotos de Cataluña, y continuados sus fenómenos y resultas. Los físicos atentos, si recogieran estas y otras observaciones semejantes, podrian con el tiempo acercarse al conocimiento de sus causas.»

GEOLOGIA

DE LA

PROVINCIA DE LÉRIDA.

(Lámina B.)

Este estudio abraza la region central de la provincia de Lérida en una zona triangular cuyo vértice está situado en la confluencia de los rios Segre y Noguera Pallaresa, y cuya base es una línea que une el pueblo de Gosol con La Seo de Urgel, Sort, y Eril-Castell.

Considerada geológicamente es esta comarca la parte más interesante de la provincia, por la variedad de formaciones que encierra; pues mientras se encuentran en ella representados muchos de los tramos en que se subdivide la série cronológica de los terrenos, desde las edades paleozóicas á las terciarias, á su parte Norte se desarrolla de Poniente á Levante el macizo central de los Pirineos. inmensa formacion únicamente compuesta de pizarras atravesadas acá y acullá por el granito, y al sur se extiende la parte baja de la provincia, dilatadas llanuras, que, entre los montes rayanos de la provincia de Tarragona y el extremo meridional de la superficie que acabo de recorrer, no ofrecen sino unos vastos depósitos lacustres del terreno terciario.

La topografía de esta porcion de Cataluña excita en alto grado el deseo de reconocerla geológicamente. Con indicar que comprende en el sentido Norte-Sur todas las séries de montañas desde el Pirineo central hasta los estribos más bajos de esta cordillera queda dicho que es una region excesivamente accidentada y por lo tanto rica en fenómenos geológicos; y aunque complican frecuentemente las investigaciones estratigráficas las roturas y dislocaciones que determinó en las capas el gigantesco levantamiento á que están subordinadas, tiene en cambio el que recorre estos montes la satisfaccion de encontrar frecuentes cortes naturales, valles profundos operados ya por fractura, ya por denudacion, que atraviesan en grandes tre-

chos los terrenos, y le permiten examinar su posición relativa, y al mismo tiempo encontrar la explicación de sus variados movimientos.

El paralelismo que afectan la mayor parte de las sierras que cruzan este territorio se extiende á las formaciones geológicas; así es que basta una ojeada sobre el bosquejo que del mismo tengo trazado ⁽¹⁾ para notar su disposición en fajas más ó ménos regulares, donde, salvo algunas excepciones, se sigue el orden de antigüedad á medida que se alejan de la cordillera.

Distingüense en primer lugar entre los numerosos ríos que cortan las formaciones tres principales, que, después de haber recorrido casi paralelos una considerable extensión, se reúnen ántes de llegar á Lérida bajo el nombre de Segre. El Noguera Ribagorzana, que es de los tres el que está más al Oeste, separa Cataluña de Aragón, y no entra en los límites de este trabajo. El Noguera Pallaresa y el Segre, que corren por el centro de la provincia, y son el camino obligado para ir desde Lérida al Valle de Arán ó á la Cerdaña, me han suministrado puntos notables y datos interesantes para fijar la posición de las zonas en que aparecen representados los tramos geológicos.

El Noguera fué ya recorrido por MM. De Verneuil y Keyserling, desde su origen hasta Trep, desde donde, dejando el río, llegaron oblicuamente al Montsec de Aragón; y el Segre ha sido examinado en 1868 por Mr. Leymerie, quien descendió hasta Oliana, viendo ambos estudios la luz pública en el *Boletín de la Sociedad Geológica de Francia* ⁽²⁾. Gracias á ellos me ha sido mucho más fácil el trazado de los cortes que acompañan á esta Memoria, en la parte que unos y otros autores reconocieron: las pocas diferencias que he apreciado al seguir las huellas de aquellos ilustres geólogos las haré notar á su

⁽¹⁾ Según se ha dicho en la pág. XIV de la introducción á este tomo del Boletín, el Sr. Vidal remitió á la Comisión del Mapa, juntamente con la presente Memoria, el plano geológico del territorio de que en la misma se trata; pero aquella reserva su publicación, pensando dar á luz el de toda la provincia, que continúa estudiando tan entendido ingeniero, en cuanto éste lo termine. — (*Nota de la Dirección.*)

⁽²⁾ Coupes du versant meridional des Pyrénées par MM. De Verneuil et Keyserling. — *Bul. Soc. géol. de France*, 2^e série, tomo XVIII.

Récit d'une exploration géologique de la Vallée de la Ségre, par Mr. Leymerie. — *Bol. Soc. géol. de France*, 2^e série, tomo XXVI.

debido tiempo, no con la pretensión immodesta de poner en relieve algún error, sino sólo movido por el deseo de suministrar todos los datos posibles á los que más adelante dediquen más tiempo y más cuidado al estudio geológico de la provincia.

La rapidez de mi excursión explicará la brevedad de mis descripciones: destinado mi trabajo á la formación del Mapa geológico de España, he creído que exigía de mi parte más bien el reconocimiento de los terrenos en extensión, que el exámen minucioso de su estructura; pero si al trazar, por ésta razón, á grandes rasgos la composición de los diferentes tramos me he visto privado de descender á cierto orden de detalles, no he dejado de detenerme algo más en aquellos puntos que, por sus circunstancias especiales, me ha parecido que debían ofrecer mayor interés.

TERRENO DE TRANSICION.

Solo se encuentra en la parte alta de la provincia. La línea que ya he citado, desde Eril-Castell á la montaña de Cadi, forma el límite inferior del potente grupo de pizarras que constituyen el núcleo del Pirineo; pero eso no impide, como pronto veremos, que reaparezca un poco más al Sur en una larga zona entre el Noguera y el Segre, más allá de la cual ya sólo se presenta el terreno secundario.

De los sistemas en que se divide el terreno de transición solo aparecen el siluriano, devoniano y carbonífero, y aún del primero únicamente se descubre la parte más elevada, ó sea su *grupo superior*: empezaremos, pues, por tratar de esta subdivisión, y continuaremos después la reseña de los depósitos que nos proponemos describir siguiendo su orden cronológico ascendente.

SISTEMA SILURIANO.

GRUPO SUPERIOR.

Representado únicamente, como queda dicho, el sistema siluriano por su grupo superior, se compone de calizas grises y azuladas, separadas por lechos, generalmente de poco espesor, de pizarras

arcillosas que á veces penetran en las masas de las calizas formando parte esencial de su composicion, y trasformándolas así en verdaderas calizas filadíferas. En medio de esta formacion se distingue una hilada negra, cuyo espesor máximo no creo pase de 20 metros, muy abundante en restos orgánicos que no dejan la menor duda sobre su edad: es una ampelita calífera tan deleznable que se emplea en muchas localidades para la pintura, y está cuajada de *Orthoceras* lisos y ondulados (*O. regularis*, *O. Bohemica*), *Encrinus*, y varios lamelibranquios como *Avicula*, *Cardium*, etc. Su superficie es mate y terrosa casi siempre, pero hay localidales en que toma mucho brillo. La pirita de hierro, en forma de bolas que alcanzan un tamaño considerable, suele acompañar á estas ampelitas.

Esa notable hilada, que se encuentra con iguales condiciones en la provincia de Gerona, junto al criadero de carbon de San Juan de las Abadesas y que al otro lado de los Pirineos asoma tambien en el valle de Larboust y otros sitios, se descubre á distancia por su color negro, asemejándose, para servirme de la gráfica frase de Mr. Leymerie, «á un ancho trazo de lapiz dibujado por la naturaleza» para dar á conocer el sistema siluriano.

Empezando por la orilla izquierda del Segre, encontramos desde luego el sistema siluriano en Alás, compuesto de calizas azuladas con *Orthoceras*, pasando á filadíferas, y descansando sobre otro depósito de pizarras, que el autor que acabo de citar se inclina á considerar como devoniano, aunque algo dudoso por sus relaciones de posicion con las rocas adyacentes.

Entre el Segre y el Noguera Pallaresa ocupa el mismo sistema una ancha zona, pasando por los pueblos de Guardia, Tahús, Castell, San Sebastiá y llega á las vertientes de la derecha del Noguera, donde se le encuentra en el cerro de Peramea, pueblo que ocupa una posicion pintoresca en una altura relacionada con las erupciones de ofita que agitaron esta region: aquí se ven en la base los conglomerados cuarzosos y areniscas del triás, y en lo alto las pizarras carbonosas y las calizas de *Orthoceras* con lechos interestratificados de pizarra arcillosa, formando un conjunto cuyos estratos están evidentemente invertidos.

Las pizarras carbonosas de que acabo de hablar se descubren bien en Tahús por el camino que conduce á Castellás, en el paraje llamado Llaus carboneras (barrancos del carbon), sin duda á causa del color de estas tierras y de haberse hallado alguna vez, segun

me dijeron los guias, fragmentos que ardan con llama, pero que yo no tuve la suerte de encontrar: los estratos están casi verticales y separados de los del terreno secundario, que se desarrolla al sur, por unos bancos de caliza marmórea, veteadas, más ó menos rojizos, que ya veremos pronto formar parte del sistema devoniano. Esta faja negra va á pasar por el norte de Castells y presenta entre San Sebastiá y Busen, junto al camino que va de este pueblo á Gerri, la localidad más fosilífera que he encontrado.

Al Norte de esta línea, y accidentalmente en contacto con el triás, aparece el siluriano superior por el camino de Guils á Sort, á la izquierda del Torrente de Rubió. Un corte trasversal de este torrente entre ese último pueblo y Llacunas (fig. 5.^a) muestra los estratos calizos *a* azulados y grises con *Encrinus* y algunos *Orthoceras*, llevando intercalada la hilada *b* de ampelitas calíferas; mientras á la derecha del Torrente las capas de arenisca roja *c* del triás yacen inclinadas sobre pizarras *d* de colores rojizo, vinoso y verdoso, que no pueden referirse sino al sistema devoniano.

Tambien en los montes de la derecha del Noguera se descubren las rocas que caracterizan el siluriano superior. Engañado por las noticias que me daban los que creen ver carbon en todas las rocas que se presentan de un color negruzco, buscaba yo el sistema carbonífero en la montaña de Bresui, que domina el pueblo de Sort por el oeste; pero sólo encontré, en los puntos á que me condujeron, estratos calizos fuertemente dislocados, con las pizarras carbonosas tan características, que tambien aquí me ofrecieron *Orthoceras*, numerosos esferoides de pirita, y abundantes eflorescencias vitriólicas cubriendo de manchas amarillas varias extensiones de las rocas (4). El barranco de Montardit, á unas dos horas de Bresui, ofrece los mismos caracteres, sólo que aquí son más abundantes los fragmentos espáticos de *Encrinus* en las calizas. Tambien deben referirse á este nivel unas capas que asoman debajo del devoniano, á la izquierda del rio de Castellás, entre Guardia y Noves. Son unas cali-

(4) No es este el único punto en que las pizarras negras silurianas se han tomado como afloramientos carbonosos del período hullero: D. Eusebio Sanchez cita, en una interesante Memoria publicada en 1861 en la *Revista Minera*, el hecho de haber intentado una Sociedad, en la provincia de Gerona, explotar unas capas de la misma naturaleza, de lo cual sólo desistió cediendo á sus consejos.

zas pizarrosas cubiertas por bancos de cuarcitas de 5 á 10 centímetros de espesor: encima de estas se extienden unas gruesas hiladas de conglomerado cuarzosó filadífero, verdadera grauwacka de gruesos granos de cuarzo, unidos por un abundante cemento filádico con finas hojuelas de mica, y cubiertas á su vez por areniscas parduzcas muy duras, de grano fino.

Finalmente; aunque con alguna duda, colocaré en el siluriano unas capas que asoman entre Gerri y las Morreras. La parte del corte general del Noguera, en que están representadas, no da una idea exacta de las posiciones relativas de las capas, porque es poco ménos que imposible trasladar al papel los variados movimientos que ha determinado en las rocas sedimentarias la aparicion de las rocas ofíticas, que desempeñan un importante papel en este paralelo, y que, en estos alrededores sobre todo, alcanzan un gran desarrollo. Las capas á que me refiero son unas calizas filadíferas de color verde claro y rojizo, que aisladamente no habria tal vez dificultad en considerar devonianas; pero habiéndome presentado algunos ejemplares de *Orthoceras*, cuyo mal estado de conservacion no impide que presenten semejanza con los de las capas silurianas de Peramea, los colocaré en el mismo horizonte, mientras un estudio profundo de esta embrollada localidad no demuestre otra cosa.

SISTEMA DEVONIANO.

En la region que consideramos no se ve el sistema siluriano sinó ó asomando merced á fuertes dislocaciones, ó aflorando por bajo del devoniano; pero en cambio éste cubre considerables superficies abrazando gran parte de la formacion pizarrosa del Pirineo central.

Su composicion se reduce á pizarras arcillosas y calizas y, aunque ni en unas ni en otras he encontrado fósiles, su carácter mineralógico es bastante notable para no dudar en referirlas al periodo mencionado. Así, las pizarras son de colores vivos, predominando los rojizos, vinosos y verdosos, y las calizas afectan tambien tintas rojo-oscuras, agrisadas y áun verdosas. En la composicion de las calizas intervienen el elemento filádico, cruzándolas en delgadas é irregulares vetillas, que dan á la roca un dibujo particular.

El punto más importante para estudiar estas calizas es la zona

que se extiende de Este á Oeste al Norte de Gerri. En el pueblecito de Compte, situado á la derecha del Noguera, termina un corto desfiladero que se encuentra bajando de Sort. Su cauce, muy estrecho en este punto, atraviesa un macizo calizo que, en su corte citado, MM. De Verneuil y Keyserling colocaron en la Creta ⁽¹⁾. La naturaleza de estas rocas, tan distintas de las de las hiladas cretáceas, me hizo desde luego dudar de esa clasificacion y decidirme á examinar este punto con más tiempo del que en su rápida excursion pudieran dedicarle los mencionados geólogos; y esto con tanto más motivo cuanto que el mismo De Verneuil modifica su manera de ver en la segunda edicion de su *Mapa geológico de España*, y lo comprende bajo el signo del sistema jurásico.

Segun puede verse en la figura 2.ª, al entrar en esta garganta, despues de haber atravesado los yesos y areniscas del triás, tan abundantemente representados desde Sort hasta más abajo de Báro, se encuentran primero unas calizas grises, con *Encrinus* indeterminables, en bancos de muy variados gruesos, que alternan con lechos delgados de pizarras de tacto untuoso y color verde claro. Van siguiendo luego calizas oscuras, algo azuladas, en lechos de 0'40^m á 0,50^m, que poco á poco toman un color rojizo, se hacen marmóreas, alcanzan cerca de un metro de espesor, y por fin desaparecen para volver á presentarse las arcillas rojas y los conglomerados triásicos. Pues bien; este conjunto de capas, cuya direccion oscila entre E. 65° S. y E. 75° S., buzando unos 60° en sentido meridional, no puede referirse al sistema cretáceo ni al jurásico, por el carácter especial de su composicion: la pizarra que separa sus bancos, y que entra á formar parte integrante de su masa constituyendo la caliza filadifera, los coloca desde luego en el terreno de transicion; y á falta de datos paleontológicos y de relaciones de posicion con los trastornados estratos silurianos, que se encuentran no muy lejos, hay que colocarlos en el devoniano, á causa de sus vivos colores, que los asemejan á las rocas que, al otro lado del Pirineo, se admiten en esa edad. Las sierras Custoya y Hospital de Ertá, que forman los lados de este curioso desfiladero, son, pues, devonianas, y sus capas se ofrecen encajonadas, por un movimiento particular, entre dos fajas triásicas perfectamente caracterizadas, la una al Norte y la otra al Sur.

(1) *Bul. de la Soc. géol. de France*, 2ª série, tomo XVIII, pág. 344.

Pero si la presencia accidental del trias no deja ver en este punto las relaciones del devoniano con el siluriano no sucede lo mismo en el camino de Guardia á Noves, donde están superpuestos estos dos sistemas en una alta montaña que separa el torrente de Castellás del río Cabo. El color rojizo, que afecta aquí la masa general de las capas, recuerda desde lejos los caracteres del trias; pero no son otra cosa que una potente série de bancos calizos, idénticos á los que acabamos de dejar en el Compte, á unos 50 kilómetros al oeste de este punto, aunque en posición ménos trastornada, y descansan sobre las areniscas, grauwaekas, y enarcitas que ya hemos visto formar parte del siluriano superior.

En Castells, pueblo situado á unas cuatro horas al Este de Gerri, se encuentran canteras de esta misma roca, que podrian dar variados mármoles si su aislamiento en medio de ásperas sierras no las hiciese inexplotables.

Al Norte de la zona que acabo de señalar, lo mismo que entre los dos rios Noguera, y en las vertientes de la izquierda del Segre, se extiende el devoniano, sirviendo de apoyo unas veces á los estratos carboníferos y otras á los triásicos.

En los alrededores de la Seo de Urgel, cuya pequeña cuenca sirvió en el período plioceno de depósito á una formación lacustre, las pizarras devonianas toman un gran desarrollo y forman las montañas que rodean aquel fértil valle. Se distinguen por sus colores, que bastarian por sí solos para recordar su origen; pero confirma esta apreciación el hecho observado por Mr. Leymerie al recorrer el curso del Segre, algunos kilómetros al Norte de la línea que sirve de límite á mis reconocimientos. Dicho geólogo encontró en este macizo pizarroso ⁽¹⁾ una capa fosilífera, cuyos elementos apenas reconocibles, dejaban, sin embargo, ver restos de braquiópodos paleozóicos, especialmente de *Spirifer*, y de bivalvas, políperos y gasterópodos. La semejanza de esta hilada con la que en los Pirineos franceses encierra *Atrypa reticularis* y *Retepora reticularis* le acabó de demostrar la edad devoniana de toda la formación.

El torrente de Segars, del cual doy un corte longitudinal en la fig. 4.°, presenta el devoniano *d* separado del carbonífero *c* por una erupción porfídica *p*.

En todo el curso del torrente las pizarras están fuertemente

(1) *Bull. de la Soc. géol. de France*, 2^e série, tomo XXVI, pág. 636.

dislocadas, buzando en sentidos contrarios, y sólo cerca de la formación carbonífera se pronuncia su rápida inclinación al Sur: son lustrosas, de tacto untuoso, de color morado en este último punto, verdes más abajo, y las acompañan vetas de cuarzo.

Las colinas de Castelleiutat, que al S. O. de la Seo avanzan hacia el Segre estrechando su curso, son también devonianas, y la pizarra arcillosa se presenta con el mismo aspecto que en el resto de la cuenca.

Si ahora, para ir siguiendo el contorno de la formación devoniana, se toma el camino de la Seo á Sort, la iremos encontrando por los pueblos de Parroquia, Avellanos, Pallarolas, siempre representada por pizarras arcillosas más ó ménos hojosas, moradas y azuladas, formando la vertiente norte del río Cabo, que se une á las aguas de Castellás debajo de Noves para entrar enseguida en el Segre. En toda la márgen derecha de este río se distingue la arenisca roja triásica, que va subiendo desde Noves y Barent, y que pronto oculta la formación devoniana; pues cuando al seguir el camino desde Pallarolas á Sort, se atraviesa el río Cabo y se sube á la sierra de Guils, las pizarras arcillosas desaparecen bajo las areniscas rojas, y sólo vuelven á descubrirse en la montaña de Sort.

En este trayecto sólo se ofrece el devoniano representado por pizarras arcillosas; pero en el espacio que separa el Noguera Pallaresa del Ribagorzana se encuentran también las calizas que anteriormente colocamos en este grupo. El pueblo de Embiñ descansa sobre esta roca. A medida que se avanza en el camino, solo en verano practicable, que atraviesa la alta montaña de este nombre para ir de Sort á Guiró, las calizas se convierten poco á poco en pizarras rojas, con las que alternan. Guiró está construido sobre la pizarra arcillosa, que se halla aquí en contacto con las capas carboníferas, y en los pueblos de Castellnou y Avellanos, que se van encontrando al seguir el manchón hullero que acaba en Eriil-Castell, aparecen nuevamente las mencionadas calizas.

Tal es la distribución de los sistemas siluriano y devoniano en la parte alta del territorio que he recorrido; pobres en restos orgánicos, si se exceptúa la hilada ampelítica del siluriano superior, las demás rocas solo me han presentado restos de *Encrinurus* indeterminables. Sin embargo, he visto en poder de uno de los propietarios de Salinas de Gerri un *pygidium* de *Trilobites* y varios *Goniatites*, que

recogió en los montes de Busen y San Sebastián y que por su color proceden indudablemente de las calizas ó de las pizarras rojizas del sistema devoniano.

En cuanto á la inclinacion general de sus estratos, siendo su posicion dependiente del levantamiento de los Pirineos, no es extraño que entre la multitud de diversos rumbos que á cada paso presentan, debidos á los movimientos parciales del suelo, se distinga, salvo raras excepciones, un buzamiento general al Mediodía; así tambien las direcciones de las capas varían de tal modo, que basta una ojeada sobre la lista que pongo á continuacion para comprender la imposibilidad de señalarles un término medio, como no sea la orientacion entre N. y O. que ha tomado el conjunto de las formaciones sedimentarias.

		DIRECCION.	BUZAMIENTO.
San Sebastián.	Calizas filadíferas silurianas.	O. 45° N.	70° al S. 15° O.
Torrente de Rubió.	Id.	O. 20° N.	40° - S. 20° O.
Buseu.	Id.	O. 42° S.	40° á 50° - S. 42° E.
Alás.	Id.	O. 50° S.	70° - S. 50° E.
Compte.	Calizas devonianas	O. 70° N.	60° - S. 70° O.
Camino de la Seo á Navinés.	Pizarras id.	E.	60° - S.
Castells.	Mármoles id.	O. 30° N.	40° - N. 30° E.
Castelliciutat.	Pizarras id.	O. 70° S.	60° - S. 70° E.

SISTEMA CARBONÍFERO.

GRUPO HULLERO.

Tampoco el sistema carbonífero está representado más que por su grupo superior ó hullero, que existe en la ya bien conocida faja que, empezando en San Juan de las Abadesas, atraviesa el Principado de Cataluña para penetrar en el Alto Aragón. La extension que alcanzan estos afloramientos, en exacta relacion con las formaciones en que vienen encajonados; el conocimiento de las causas á que se deben las interrupciones que se notan en su continuidad; en una

palabra, todo cuanto pudiera contribuir á averiguar el valor de esta zona hullera, serian noticias preciosas que la industria tendria que agradecer á la Geología y que bien merecerian por si solas un estudio especial.

Los puntos en que aparece la hulla dentro de la provincia de Lérida son todos conocidos: la necesidad de encontrar nuevos elementos, para satisfacer las crecientes exigencias de la fabricacion, ha hecho registrar de tal modo los valles y las montañas, áun en estas apartadas regiones, cuya escabrosidad mantendrá largos años el combustible apartado de la circulacion, que dificilmente se descubrirá algun nuevo afloramiento de carbonés; pero esto no quita á las investigaciones geológicas la importancia que tienen, sea que se limiten á señalar los contornos de los criaderos, ó que logren anunciar su prolongacion por debajo de las formaciones más modernas.

Los manchones hulleros de esta provincia se reducen á dos: uno al Este en los montes que vierten sus aguas en el Segre (manchon de Navinés y La Bastida), y otro al Oeste en el grupo de montañas que separa los dos Nogueras (manchon de Eril-Castell).

El primero forma una faja estrecha en la falda de la montaña de Cadi. Sus capas, despues de asomar varias veces en estas vertientes de la izquierda del Segre, desaparecen ántes de llegar á este rio y se presentan de nuevo en uno de los afluentes de la orilla derecha, para perderse ya definitivamente en una gran extension. M. Nogués, que publicó en 1862 unos artículos sobre la hulla de los Pirineos (4), dice que esta faja se extiende al Este hasta el arroyo de Arseguell: no he podido comprobar esta afirmacion, que me hubiera separado mucho de mi itinerario; pero he podido ver que bajando de la montaña de Cadi para dirigirse á Vilanova de Benat se atraviesa la formacion hullera ántes de llegar á la masía La Molina, situada entre este pueblo y Ansovell; sólo que aquí, bajo el punto de vista industrial, no tiene importancia alguna: la hulla, no sólo no aparece, sino que es casi seguro que no existe. El sistema carbonífero, en contacto con una erupcion porfídica que en este punto presenta un notable desarrollo, sólo está constituido por varias capas de una arenisca que pronto veremos cubrir en todas partes los bancos de carbon, en cuya

(4) A. F. Nogués, *De la Houille dans les Pyrénées*: Annales de la Soc. des sciences industrielles de Lyon, 1862.

base aparecen algunos lechos de arenisca con impresiones de plantas hulleras (*Pecopteris*). Para encontrar la zona del combustible es preciso trasladarse al Oeste á los montes, estribos tambien de la Sierra de Cadi, donde se hallan los pueblos de Bastida y Navinés. Esta porcion de la faja hullera ha sido descrita por Mr. Noblemaire en una Memoria sobre la riqueza mineral de La Seo de Urgel ⁽¹⁾, de cuyo trabajo no ha hablado nadie sin refutar los graves errores extratigráficos que encierra.

El torrente de Segars, que baja de la ermita de este nombre entre los dos pueblos que acabo de citar, corta las capas de hulla á unos nueve kilómetros de su desembocadura (véase la fig. 4.^o). El suelo se compone en la parte alta de unas areniscas, de un color gris-parduzco ó amarillento, formadas de granos de cuarzo blanco, ordinariamente del tamaño de cañamones, y se les ve aumentar hasta tomar el aspecto de un conglomerado, en el cual van acompañados de lidia y fragmentos de pizarras. Estas areniscas pasan en varios niveles de su parte superior á otra rojiza y llegan á confundirse con la roja del trias, que descansa sobre ellas en estratificación concordante. Mr. Nogués, en su estudio citado, admite tambien este paso insensible de las areniscas de ambas épocas, que imposibilita el fijar la línea divisoria entre unas y otras.

Debajo de esas areniscas aparece la hulla en capas, cuyo número y espesor total no dejan ver claramente los trastornos que ha causado en su posición la presencia de las rocas porfídicas, que ya he citado en La Molina, y que aquí aparecen de un color verde, descomponiéndose en muchos puntos en una materia arcillosa. La figura 5.^o representa un corte de un pequeño fragmento de esta formación, que aparece dislocado al entrar en un barranco que desemboca por la derecha del torrente. En ella son:

a Capas de arenisca superiores á los bancos de hulla, con los cuales tocan por efecto de una falla que inclina 60° al Sur. Son tan pronto de grano grueso como fino; de un espesor que oscila entre 0,30^m y 1^m, y alternan con lechos arcillosos.

c Capas de hulla, impurificada por pizarras negruzcas, de 0,05^m á 0,60^m de espesor, separadas por arcillas, unas veces carbono-

(1) Mr. Noblemaire, ingenieur des mines. *Étude sur les richesses minérales du district de La Seo d'Urgel (Catalogne)*: Annales des mines, 5^e série, tomo XIV, 1858, pág. 49.

sas, otras azuladas ó amarillentas, en bancos cuyo espesor máximo es 0,60^m.

p Masa porfídica de color verdoso, muy descompuesta en varios puntos.

Esta roca p presenta un poco más abajo, en las orillas del mismo torrente, algunas venas de jaspe sanguíneo y hay sitios en que se trasforma en un conglomerado porfídico, en cuya pasta se distinguen bolas moradas y verdes de la misma naturaleza que la masa general.

El grupo hullero se encuentra tambien más arriba de La Bastida por el camino de Fornols, que sube por la cresta de una loma para penetrar pronto en las altas escarpas que presentan al frente las areniscas del trias. A unos 4 kilómetros de dicho pueblo, durante los cuales se marcha sobre las pizarras arcillosas devonianas, aparece el pórfido, é inmediatamente la hulla y las areniscas superiores; sino que aquí el combustible está representado por pizarras carbonosas, donde apenas se perciben delgadas venillas de carbon.

Los puntos en que se me ha ofrecido el combustible con mejor aspecto son los que ya habian empezado á explotarse y quedan reducidos á los términos de Navinés. La hulla es negra, quebradiza, luciente y pertenece al grupo de las hullas secas: aunque sus bancos llegan á tener 0,45^m (bosque de Llarola) y 0,60^m (torrente de Segars), los trozos perfectamente limpios no tienen más de 5 á 10 centímetros de espesor. Mr. Nogués dice que en el Valle de Bastida, que yo no he examinado, tienen de 0,20^m á 0,25^m.

Explotábanse con provecho estas capas, á pesar de su poca importancia, para la coccion de cal con destino al gran seminario de la Seo de Urgel; pero paralizadas hoy esas obras, las minas se han cerrado tambien y se encuentran completamente arruinadas.

El espesor del grupo hullero en esta faja lo creo mayor de lo que opina Mr. Noblemaire al asignarle unos 50 metros. Por más que la línea de separación de los sistemas carbonífero y triásico sea confusa, no dudo que alcanza 100 metros su potencia total, limitándola á las capas de cuya colocación en el grupo hullero no puede haber duda (camino de Bastida á Fornols).

Esta faja, que por el Este hemos visto perder importancia cerca de la masía La Molina, más allá todavía desaparece enteramente, y Mr. Noblemaire dice que en el torrente de Ansovell las areniscas rojas triásicas (que él llama cretáceas) yacen directamente sobre

otras rocas de mayor antigüedad. Por el Oeste debe prolongarse todavía, pero sea (y es lo más probable) que las formaciones más modernas la oculten, ó que haya sufrido el efecto de alguna dislocación, es lo cierto que el lecho del Segre no ofrece la menor señal de su existencia, por cuya razón figuro en el corte (fig. 2.^a) el trias yaciendo sobre el sistema devoniano. Deseoso aún de encontrar su prolongación por la derecha de este río, investigué las márgenes del Cabo, afluente que desemboca más abajo de Novés y, guiado por la arenisca roja que le sirve siempre de lecho, la descubrí á 4 kilómetros de este pueblo debajo de Gramós.

El cauce del río atraviesa aquí la formación, que descansa sobre las pizarras arcillosas rojizas, algo micáceas, del período devoniano. Esta porción de criadero no tiene la menor importancia, pues la hulla está sustituida por las pizarras carbonosas, alternando con areniscas grises, frecuentemente pizarrosas, que llevan algunas venillas de carbon. Su espesor total alcanza unos 20 metros. Encima aparecen también las areniscas amarillentas, y sobre estas directamente el trias; solo que aquí se descubren entre sus capas algunos bancos de argilolita muy dura, de un gris ceniciento, de 0,^m10 á 0,^m60 de potencia, divisibles naturalmente en prismas, encima de los cuales asoma, por la orilla derecha del torrente, un grueso banco de metaxita, cuyo espesor no baja de 8 metros. Esta última roca, de color blanquecino, pierde en muchos puntos los granos de kaolin, que van empastados en la masa cuarzosa y queda su exterior lleno de numerosas celdas ó oquedades.

En este afloramiento de Gramós termina el criadero de la cuenca del Segre, que empezó á manifestársenos cerca de Ausovell. En efecto, las areniscas triásicas se extienden por encima de estas capas, las ocultan, y en la sierra de Guils vienen á descansar, como ya he indicado al hablar del sistema devoniano, en las pizarras arcillosas de esta edad. La ausencia de las rocas carboníferas en todo el trecho que separa Gramós de las montañas que hay á la derecha del Noguera, el contacto del trias con el terreno de transición (sierra de Guils, Vilamur), y además el haber visitado los parajes en que los habitantes me decían existir carbon (monte de Embiñ, barranco de Montardit) sin que yo haya encontrado más que las ampelitas deleznales del siluriano superior, todo esto me hace creer que la formación hullera no existe entre el extremo citado del manchón del Segre y el que vamos á ver muy desarrollado en Eril-Castell.

En las inmediaciones de esta población empieza á presentarse un criadero que se puede seguir hácia el Este hasta el pueblo de Quiró, y del que ya han hablado ingenieros muy competentes, pues D. Eusebio Sanchez lo ha descrito en un *Informe oficial* que presentó en 1859, y además en su *Noticia sobre la riqueza mineral de Cataluña* que se publicó en 1864, en la *Revista Minera*; y D. Felipe Banzá lo menciona en su *Informe* de la visita que hizo al distrito minero de Barcelona el mismo año. Estos trabajos me hubieran facilitado el estudio detallado de este manchón si tal hubiese sido mi objeto, y sobre todo si hubiese podido dedicar á su exámen más tiempo del que tenía disponible. Continuando, pues, mi tarea, me reduciré á señalar sus límites y sus relaciones con las formaciones inmediatas, sin dejar por esto de apuntar los principales caracteres que se destacan ante un rápido exámen.

La línea de los afloramientos, orientada O. 38° N., está atravesada por varios arroyos profundos, que han labrado en esta zona una serie de cerros de difícil acceso, de unos 300 metros de elevación, dando así á la comarca una fisonomía particular.

Aquí, como en el manchón de la Seo de Urgel, las areniscas del trias descansan sobre la formación hullera, y las rocas devonianas aparecen al Norte, separadas muchas veces del sistema carbonífero por la interposición de masas porfídicas, que también en este sitio han dislocado los estratos y alterado profundamente la composición de la hulla.

Eril-Castell y Peranera están situados en la cumbre de dos escarpados peñascos de pórfido feldespático, de colores negruzcos y verdosos, por entre los cuales corre un pequeño y profundo arroyo. Al Norte de estas rocas eruptivas se desarrolla la formación devoniana, con sus calizas y pizarras arcillosas (Codó de Eril-Castell), y al Sur las capas carboníferas, levantadas por la erupción porfídica, buzando al Mediodía, recibiendo en estratificación discordante las areniscas del trias. El mejor punto para ver esta disposición de los estratos es Eril-Castell, observado desde las alturas de Peranera, cuyo corte representa la figura 6.^a

Las areniscas rojas micáceas de grano fino (trias) del cerro de Puñanirri se dirigen O. 45° N., buzando 45°; y las capas de hulla y arenisca hullera, descubiertas en la depresión que separa este cerro de Eril-Castell, se dirigen O. 25° N., buzando 65°. De esta discordancia resulta, que el número de capas que aparecen al examinar la

colina varía según el punto en que se quiera dar el corte, y que, á un kilómetro al Oeste del pueblo, las capas triásicas hayan cubierto completamente la faja carbonífera, debiendo, por lo tanto, considerarse en este sitio (barranco dels Obaguins) el límite Oeste del manchón.

Al Sur del pueblo de Sas (5 kilómetros al Este de Eril-Castell), en la vertiente de la montaña de San Quirce, que mira al torrente de Sas, se repite la misma discordancia; pero aquí presenta la particularidad de que sólo una parte de la arenisca roja es discordante, mientras otra parte queda concordando con las capas del carbonífero. La figura 7.^a representa la disposición de estos estratos por medio de un corte dado paralelamente al torrente de Sas. La base de las capas discordantes *a* es un conglomerado cuarzoso y su dirección es E. 48° S., mientras las capas *b* de areniscas rojas micáceas de grano fino (psamitas) se dirigen E. 57° S. El buzamiento de las areniscas y conglomerados *a* es 58°, y el de las capas *b* es 85°.

Para explicar este fenómeno, lo más natural es suponer diferente edad á las capas *b* y á las *a*; pero correspondiendo estas al triás, habría necesidad de llevar las otras al permiano: así lo haría, si no pudiese encontrar en los mismos movimientos que las formaciones han sufrido otra explicación, á mi entender, más admisible. La proximidad de la erupción porfídica, que se extiende en toda la línea desde Eril-Castell á Guiró, me hace creer que se ha de buscar en ella la causa. Las dislocaciones producidas por su aparición son tan formidables que se ven en Batlliu de Sas y en Benés grandes extensiones del suelo donde el triás, fracturado de la masa principal que descansa aún sobre el carbonífero, está completamente separado de ella y en contacto con el pórfido (fig. 8.^a). No es, pues, inverosímil que la misma fuerza que ha logrado arrancar del contacto con el carbonífero á una parte de las areniscas triásicas haya comunicado un movimiento más brusco al carbonífero, junto con las capas más bajas del triás, que á las capas altas de este último sistema, determinando así un resbalamiento parcial de los estratos triásicos, que hubiera producido esta notable discordancia y, como consecuencia, la rotura y separación de las areniscas rojas del norte de Benés. Sea de ello lo que fuere, no es por esto ménos cierto que en el cerro de Puñanirri, donde las diversas inclinaciones del triás y del carbonífero son muy visibles, el contacto de ambos sistemas revela ya á primera vista un movimiento de las capas.

Los afloramientos carboníferos se van siguiendo al Sur de los pueblos Peranera, Batlliu de Sas y Benés, y, pasado este último, la arenisca roja los cubre pasando por Vilancós y por el Sur de Avellanós y Castellnou, no reapareciendo sino en los alrededores de Guiró; pero aquí la erupción porfídica que adquiere, con un color rosáceo y un tacto áspero, un aspecto muy diferente de las rocas oscuras compactas y de gran dureza de Eril-Castell y Peranera, se ha intercalado entre las formaciones hullera y triásica, y las capas de carbonasoman casi verticales junto á la pizarra arcillosa devoniana, muy descompuestas y deformadas, y con todos los indicios de tener ahí el criadero muy poca importancia.

Los elementos del manchón que vamos recorriendo son los mismos que caracterizan en todas partes el grupo hullero, y descansan ó sobre el sistema devoniano, ó sobre rocas eruptivas.

En la zona propiamente hullera se encuentran areniscas grises y amarillentas, verdaderas psamitas, arcillas, ya verdosas, divisibles en menudos fragmentos prismáticos que forman una especie de tránsito á la argilolita, ya carbonosas, que en su contacto con los bancos de hulla se convierten en una roca pizarrosa negruzca, llena de impresiones vegetales, conocida en otros países con el nombre de *gorre*.

Las areniscas, con un espesor á veces de 12 metros, ordinariamente de 2 á 4, que están intercaladas á distancias muy desiguales en la formación, llevan troncos mal conservados de *Sigillaria* y otros vegetales hulleros, de los que el mayor que encontré medía 1,^m80 de largo por 0,15 de ancho (Eril-Castell). Las pizarras carbonosas y las arcillas que forman la caja de los bancos de hulla son ménos potentes, pero llegan á tener 6 y 8 metros de espesor.

La serie de capas que limita la formación por su parte superior y que se ve muy bien en el barranco de Benés, donde tiene unos 50^m de potencia, se compone, como su análoga del Segre, de areniscas amarillentas de grano grueso, que alcanza á lo sumo el tamaño de una nuez, y de arcillas amarillentas y verdosas.

El espesor total de la formación hullera es considerable en este manchón, pero modificado continuamente por las mismas causas que produjeron su levantamiento. Así, cerca de Benés (barranco de las minas) sólo me ha dado unos 100 metros, mientras que en el collado de Sopena y cerro de Peñanirri (Eril-Castell) encontró don Eusebio Sanchez, según su *Noticia* citada, 215 metros, de los cuales corresponden más de 12 al espesor total de la hulla, distribuida en

numerosas capas que llegan á tener 1,60^m de grueso: más adelante, en los sitios llamados Picasonas y La Menal, le señala dicho autor más de 600 metros.

El combustible se coloca, por sus caractéres, entre las hullas secas antracitosas.

Recorrido ya en toda su extension, desde Eril-Castell á Guiró, el manchon más importante de los dos que presenta la provincia de Lérida, pasemos á examinar la primera de las formaciones que siguen al sistema carbonífero.

TERRENO SECUNDARIO.

SISTEMA TRIÁSICO.

GRUPOS INFERIOR Y SUPERIOR.

Esta formacion, fácil de reconocer por el color y composicion de sus elementos, se extiende á través de la provincia en una faja tan continua como el mismo terreno de transicion que forma el esqueleto de la cordillera. Bajando al valle del Segre por la falda de la montaña de Cadí se atraviesa por cualquiera parte un conjunto de capas, buzando constantemente al Sur, compuesto de arcillas rojas, areniscas y pudingas, también de un rojo intenso: véseles extenderse por Este y Oeste y descansar varias veces sobre las del grupo hullero. El camino de la Seo á Fornols las encuentra una hora más allá de la Bastida, donde hay que ganar por un áspero sendero las altas é irregulares escarpas que se han ido formando por la resistencia desigual de las rocas. En este punto puede ya adquirirse una idea de la composicion del trias y del gran espesor que alcanza en la provincia; pero es mucho más á propósito para el objeto el corte que ha trazado el rio Segre algo más al Oeste, en la prolongacion de esta misma faja. Al bajar por el camino de la Seo á Orgañá y despues de dejar el terreno de transicion en Adrall, Arfá y Plá de San Tirso, frecuentemente cubierto por depósitos diluviales formados de detritus de las pizarras arcillosas, el valle se estrecha, cambia com-

pletamente de aspecto y conduce á una série de desfiladeros que hacen tan agreste como pintoresco el curso de dicho rio.

Los depósitos rojos del trias se presentan primero en bancos de unos dos metros de espesor de conglomerados cuyos elementos son calizas pardas, grises y azuladas, acompañadas de algun cuarzo y de fragmentos de pizarras, unido todo por un cemento rojo arcilloso. Alternan con areniscas rojas de grano grueso en potentes bancos. Mr. Leymerie, en su *Exploration* de este valle, dice que hay aquí capas intercaladas de caliza, bastante compacta, de un color gris mezclado con otro rojizo: estas capas se me han pasado inadvertidas, pero al seguir nuestra faja triásica hasta el otro lado del Noguera Pallaresa veremos que ocupan una posición semejante, por el camino de Batlliu de Sas á Iglesias, unos bancos calizos, que probablemente son prolongacion de aquellas.

Pronto se presentan durísimas pudingas rojas de gruesos granos de cuarzo, que hacen un papel importante en todas partes donde aparece el trias. Donde quiera que, á las orillas de los rios que atraviesan esta formacion, se conservan restos de la accion aluvial, se encuentran grandes cantos de esta roca: recuerdo haber visto á la derecha del Flemisell, afluente del Noguera que se le junta en la Pobra de Segur, fragmentos dispersos sobre las margas numulíticas por las alturas de Torellolas, lo mismo que en el cauce del rio; es decir, á más de 500 metros de desnivel.

Siguen luego potentes arcillas rojas, estratificadas, algo pizarrosas, separadas de trecho en trecho por lechos delgados verdosos, cubiertas por psamitas de grano muy fino, y por fin se presentan bancos de yeso intercalados entre capas arcillosas y calizas, que, ya al terminar la série, en los alrededores del Hostalet se convierten en dolomías de color gris claro.

En todo este conjunto, cuya edad triásica es innegable ⁽¹⁾, se distinguen fácilmente dos de sus grupos; el inferior ó de la *Arenisca*

(1) Admito en este punto la opinion de Mr. Leymerie (*Bul. soc. géol.*, 2^e série, tomo XXVI, pág. 647), á pesar de que, segun indica en sus *Elements de Minéralogie et de Géologie*, 2^e édition, págs. 542 y 543, sea dudosa la colocacion de las areniscas rojas de los Pirineos en el *permiano* ó en el *trias*: por mi parte, debo decir que no he encontrado diferencia entre esta formacion y la que en la provincia de Teruel ha clasificado como triásica el conocido geólogo D. Juan Vilanova.

abigarrada, caracterizado por sus rocas eminentemente detriticas y de conglomerado; y el superior ó de las *Arcillas irisadas*, por sus arcillas y yesos: el grupo medio ó de la *Caliza conchera* no se encuentra aqui ni en todo el resto de la provincia.

Pasando ahora á la derecha del Segre veremos esta faja triásica, pero solo constituida por el grupo inferior, subir por el norte de Nove; formar la vertiente de la sierra que separa las aguas de Castellás del rio Cabo, donde se encuentra en una altura el pueblo de Beren; descubrir más adelante en un corto trayecto la formacion hullera que el rio atraviesa debajo de Gramós, y tenderse por las alturas que forman la divisoria del Segre y del Noguera, descansando sobre las capas devonianas.

Las pudingas y las psamitas rojizas que se encuentran al subir la sierra de Guils desde Pallarolas á Sort y sobre las cuales está sentado el pueblo de Guils, se dejan antes de llegar al Noguera: el último punto en que el camino las encuentra es el pueblo de Vilamul, á cuyas espaldas hay un cerrito donde se puede observar el contacto del trias y el devoniano. Este se compone de pizarras lustrosas de colores vinoso y verde y descansa sobre ellas un conglomerado filádico, cuyos elementos son trozos redondeados de estas mismas rocas, acompañados de cuarzo, mineral que va poco á poco dominando hasta trasformarse la roca en la pudinga roja.

Las hiladas yesíferas aparecen bien pronto y adquieren por las orillas del Noguera, entre Sort y el desfiladero del Compte, un gran desarrollo, como puede verse en la parte correspondiente del corte de este rio (fig. 2.ª). Es difícil dar una idea de la confusion que reina en todo este trayecto, donde los bancos de yeso, las arcillas rojas, capas calizas, pudingas y psamitas, se suceden sin orden alguno y con buzamientos varias veces contrarios. Ya los Sres. De Verneuil y Keyserling, cuando describieron este trozo de su *Corte*, hicieron notar cómo complican aqui las investigaciones estratigráficas los resbalamientos que se han producido por la alternacion de rocas duras y blandas: yo creo que debe haber contribuido no poco á estos efectos la movilidad de las rocas pizarrosas sobre que descansa el trias, que se demuestra con extraordinaria frecuencia por el camino de Sort al puerto de La Bonaigua y, sobre todo, la accion perturbadora de las masas ofíticas, que pronto veremos asomar en una extensa linea un poco más al Sur.

Siguiendo hácia el O. la faja que venimos señalando desde la falda

de la sierra de Cadi, nos conducirá por la Pobleta é Iglesia á los alrededores de Eril-Castell. La série de cerros que se extiende desde Guiró á este último pueblo, mostrando en las depresiones y barrancos las capas de hulla, ostenta por el Sur, como ya hemos tenido ocasion de ver, las capas de arenisca roja, dislocadas por la misma fuerza que obró sobre la formacion hullera: vése las casi verticales bajando el rio Miñanet entre Benés é Iglesias, y por el desfiladero que separa estos dos pueblos distingúense á derecha é izquierda elevados peñascos de arenisca roja, que ha respetado la accion corrosiva de las aguas al destruir las rocas arcillosas y las de ménos consistencia. Dirigense al O. 50° N. En este punto no baja de 4,200 metros el espesor de toda esta série que corresponde á la *Arenisca abigarrada*. Llegando á Iglesias, el valle del Miñanet se eusancha: se está aún en el trias, pero aqui aparece el grupo de las *Arcillas irisadas*, ocupando, como en el Segre, su posicion normal.

Es inútil recorrer los 12 kilómetros que tiene de longitud el criadero de carbon de Eril-Castell, pues siempre se veria reproducirse el mismo orden de cosas en todas partes; me detendré, sin embargo, en Benés, por donde he trazado un corte representado en la figura 8.ª, para hacer constar en la base del trias la presencia de unas hiladas calizas que no he visto en ningun otro punto al mismo nivel, pero que existen en posicion análoga en el valle del Segre, segun Mr. Leymerie, (loc. cit., pág. 647). Si, pues, desde Batlliu de Sas se toma el camino de Iglesias, no bien se pasa el collado de Sas y se da vista á Benés, se encuentran primero una série de bancos calizos de 0^m,10 á 0^m,40, alternando con argilolitas negruzcas pizarrosas y con areniscas pizarrosas verdosas, en un espesor de cerca de 50 metros, é inmediatamente las pudingas, arcillas y psamitas que ya conocemos. La caliza es compacta, de color parduzco y va atravesada por numerosas venas espáticas. Aunque faltan aqui por bajo de esas repetidas calizas los conglomerados calizos del valle del Segre, y aquellas mismas faltan al Oeste, no dejo por esto de considerarlas como prolongacion de las que cita Mr. Leymerie. Su desaparicion en el resto del manchon debe, á mi entender, explicarse por la idea que ya llevo expuesta, de que el carbonifero y una parte del triásico no se han levantado por igual. En el corte representado en la ya citada figura 8, son:

‡ Arenisca roja buzando 65° al S. 40° O. Las capas separadas al Norte de Benés buzan 75° al S. 50° O.

- d Calizas de la base del trias.
- e Areniscas superiores del grupo carbonífero.
- c Conjunto de las capas de hulla, buzando 46° al S. 25° O.
- p Pórfido alterado.

El pueblo de Batlliu de Sas ocupa una posición parecida á la que queda señalada para el de Benés; las casas del Norte del pueblo descansan en el manchón triásico dislocado, mientras el resto está construido sobre el pórfido.

Además de la zona que acabamos de recorrer, el trias se presenta más al Sur en una línea paralela á esta, pasando por Gerri y el Norte de Tahús. Toda esta región ha sido fuertemente trastornada por erupciones ofíticas, que han removido de un modo extraordinario las formaciones de sedimento, causando grandes dislocaciones y, como consecuencia, el contacto accidental de capas de muy diversa edad. Recorriendo el valle del Noguera cerca de Gerri, apenas se forma una idea de la importancia de esta acción: hay que subir á las alturas que dominan á este curioso valle, pasar por Bretny construido sobre la ofita, y ver esta roca, que aflora en las orillas del pintoresco lago de Montcortés, formar cerros cónicos de vertientes desnudas por el camino de Santereda, aparecer por debajo de este pueblo descubierta por las aguas del Flamisell, encontrarla más al Oeste en el valle del Miñanet, luego en un barranco al Sur de Viu, y por el Este de Gerri cerca de San Sebastián y de Guardia, para explicarse el origen de todos los movimientos que vienen aquí á complicar el estudio geológico de la comarca.

Gerri está en la falda de un cerro de ofita, entre dos gargantas calizas por donde se abre paso el Noguera. La primera, que ya vimos pertenecer al devoniano, precede á una serie de capas verticales de pudinga, arcillas y psamitas rojas (trias), en las cuales se introduce la roca eruptiva comunicándolas en corta extensión un color verdoso (orilla izquierda).

La ofita es de un verde casi negro, extremadamente tenaz y de textura tan pronto compacta como granuda y laminar, y aunque se divide espontáneamente en trozos de regular tamaño, no se la ve desagregarse ó descomponerse en arenas, como sucede en la falda del Montsec (Ametlla) y en otros sitios. La acompañan, aunque rara vez, la piritita y la epidota. Masas de yeso suelen aparecer por los costados de la ofita, y no faltan aquí los manantiales salados, ordinarios compañeros de esta roca en los Pirineos; pero la fuente que brota-

ba en otro tiempo en las salinas de Moreras está hoy cegada, y algunas otras, que asoman por las orillas del río, no son constantes. Una que se explota está río arriba á muy poca distancia del pueblo, y por medio de una rueda hidráulica se conducen sus aguas á las eras en que han de evaporarse.

Las capas triásicas que he citado entre el Compte y Gerri también se encuentran al Sur de este último: las pudingas son aquí de elementos grandes, y las demás capas de la arenisca abigarrada que las acompañan se encuentran de nuevo en las Morreras, donde se extingue definitivamente el sistema. Acaso, sin embargo, correspondan al grupo superior del mismo una formación yesosa que aparece en el barranco de Romayol, á la izquierda del Noguera, á cosa de media hora de Gerri, de cuya formación se destacan bancos de dolomía de color gris claro, uno de los cuales, sobre el molino de Romayol, lleva pequeños granos de azufre, que en vano se ha intentado explotar, pues por su escasez son únicamente una curiosidad mineralógica (1).

Por los montes que vierten sus aguas en la izquierda del Noguera, la faja triásica de que hablamos, sigue encajonada entre las calizas devonianas de la sierra de Hospital de Erta y las rocas silurianas de San Sebastián, pasando por los pueblos de Useu y de Bahent. Obsérvanse por esta parte algunas marcadas inversiones reposando las rocas paleozóicas sobre las areniscas del trias, y la ofita asoma cerca de la masía del Castellnou por el camino de San Sebastián á Castells, y más adelante pasado el puerto que separa estos dos pueblos, como para demostrar dónde debe buscarse la causa de tales fenómenos.

Termina, por fin, dicha faja triásica entre Guardia y Tahús, pudiéndose observar restos de sus rocas en el barranco Llauscarbones, donde la psamita roja de grano fino, muy abundante en mica, aparece como si fuera inferior á las rocas negras con Orthoceras del grupo siluriano superior.

(1) Coloco con duda estos yesos en el trias: es sabido que á veces acompañan á la ofita y á sus yesos bancos de dolomía; y aunque el carácter de las rocas de Romayol las aproxima á las de las *Arcillas irisadas* del valle del Segre, debo confesar que, por inclinado que esté á incluirlas en el trias, sin un examen más detenido de esta localidad no creo prudente asignarles un sitio definitivo.

Una erupcion de ofita, que se encuentra cerca de Guardia, ha levantado una serie de bancos arcillosos y calizos, pizarrosos, de colores blanquecinos, rojizos y amarillentos, probablemente correspondientes al grupo superior del trias. Esta erupcion presenta aqui la particularidad de ir acompañada de amianto, de un blanco algo verdoso, que cubre á modo de blanquecina espuma varios trechos de la roca eruptiva. Las tentativas de beneficio de que ha sido objeto este mineral han fracasado: no aparece con la regularidad y la abundancia que fueran necesarias para pagar las labores en una roca tan tenaz. La ofita es en esta localidad de un verde claro, epidotifera, muy diferente de la que se encuentra en Gerri, Montcortés y otros puntos: en su contacto con las rocas sedimentarias hay lechos pizarrosos de talcita blanquecina.

Las poblaciones fundadas en las áridas y montañosas regiones donde se presenta el trias aprovechan para la construccion ó para sus escasas industrias las rocas de esta formacion; desde los yesos, que á pesar de su abundancia en pocos puntos son objeto de comercio, hasta las pudingas que en algunos molinos (barranco de Peramea) se utilizan para la fabricacion de muelas. Las areniscas rojas y sobre todo las psamitas micáceas, fácilmente divisibles en lascas, son los únicos materiales con que se levantan las habitaciones en varios de estos pueblos, en que la cal es un artículo de lujo: su color rojizo les da un aspecto triste y sombrío que revela su pobreza.

El espesor de la formacion triásica es mucho mayor del que admite M. Noblenaire en su memoria citada. Las hiladas de la arenisca abigarrada, á las cuales las asigna uno de cerca de 700 metros, calculo que tienen mas de 2,000, á juzgar por la extension en que las atraviesan los rios Miñanet, Flemisell y Segre; y si á esto se agrega la potente formacion yesifera de las arcillas irisadas, no bajará de 5,000 metros el espesor total de las capas que hemos referido á este periodo.

En cuanto á la direccion que afectan sus estratos, aunque es fácil determinarla en cada punto por la regularidad de las capas y la limpieza de los planos de junta, no lo es el apreciarla en un término medio general, bastando para convencerse de ello recordar los movimientos que tales capas han sufrido: así, en la falda de la Sierra de Cadi, que segun M. Nogués está orientada al E. 20° N., hemos visto que se dirigen de E. á O. en marcada concordancia con las del grupo hullero; en la zona que atraviesa el Segre su direc-

cion oscila entre O. 24° N. y O. 54° N.; y en la Sierra de Guils es exactamente al N. O. La faja que en el paralelo de Gerri colocaron las ofitas en la anómala posicion en que hoy se ofrece, presenta algunas veces la direccion O. 41° N., y en el trecho que desde Gerri á Eril-Castell tan profundamente atormentaron las erupciones de pórfidos, las direcciones varian entre O. 17° N. y O. 48° N.; pero la primera es bastante frecuente, de modo que á pesar de esa indicada causa de perturbacion, aquí es en donde mejor se señala la orientacion O. 18° N. de la cordillera pirenaica, que ha impreso en todas las capas sedimentarias de la comarca á que voy citando mis observaciones una direccion entre N. y O.

Los buzamientos, que prescindiendo de algunas inversiones señaladas en la faja de Gerri, son siempre meridionales, oscilan entre 50° (Guils) y la vertical (rio Miñanet).

SISTEMA JURÁSICO.

Entre los sedimentos que en los Pirineos de Lérida se pueden referir al sistema jurásico no conozco ninguno que deje de corresponder á su grupo inferior, y áun este no puede asegurarse ofrezca representantes de su porcion más baja.

GRUPO LIÁSICO.

TRAMOS MEDIO Y SUPERIOR.

Si es que efectivamente existe el *lias inferior*, no está representado sinó por calizas que carecen de fósiles y cuya edad es por lo mismo aventurado el fijar; pero el *lias medio* ó *cimbiense* de M. Leymerie, y el *lias superior* ó *toarcense* de D'Orbigny, se encuentran perfectamente caracterizados en varios puntos de la provincia.

Es un carácter constante del *lias*, en la porcion norte de la region que describo, el aparecer cubriendo al trias en todas partes donde éste se encuentra en posicion normal: en la comarca tan atormentada que separa el Noguera del Segre, donde los sistemas paleozoicos y triásico yacen sin orden merced á numerosas fallas, el

liásico queda subyacente á los cretáceos y en contacto fortuito con los de transición.

En el resto del territorio su posición ya no está subordinada á las capas del trias, que desaparecen completamente, y si asoma en muchos puntos á la superficie, débese á movimientos y dislocaciones que, elevando los terrenos más modernos, llegan á ponerlo de manifiesto, formando no ya una faja continua como en la parte alta, sino varios manchones aislados que iremos recorriendo sucesivamente.

Empezando por el Este, encontraremos el lias en la montaña de Cadí, uno de los accidentes orográficos más notables de la provincia por su enorme elevación y por la aspereza de sus contornos, sobre todo en la parte septentrional, que es donde presenta la cara de fractura. Si esta circunstancia no la hiciese inaccesible por este lado, ofrecería al geólogo, reunidos en un mismo corte, desde los depósitos de transición que forman su base, hasta los numulíticos que coronan sus dentelladas crestas, todas las grandes divisiones geológicas que en el resto de la provincia se encuentran escalonadas á grandes intervalos.

Atravesando esta sierra desde Cornellana á Vilanova de Venat, se descubren sobre el trias y el carbonífero que vimos en la Molina, potentes bancos de calizas oscuras, que no vacilo en asimilar á las que pronto encontraremos en el lias de las orillas del Segre. Pero si esta vertiente, donde los detritus de las rocas superiores dificultan las investigaciones estratigráficas, no me ha ofrecido fósiles, no sucede lo mismo en la cadena de montañas que corre paralela á ella por el Sur, pues desde Gosol á Tuxent, pasando por Josa, puede seguirse con pocas interrupciones una faja muy fosilífera, que ya viene de la provincia de Barcelona, y que probablemente, cuando se avance en el estudio geológico de la provincia, se verá unirse con las capas que señalaré en la Bansa. La figura 9.^a es un corte trasversal al arroyo de Josa entre este pueblo y Gosol. En ella representan:

- a Calizas oscuras, buzando 46° al S. 8° E., acompañadas de dolomía de un color gris claro y de estructura brechiforme.
- b Margas y calizas impuras, oscuras y amarillentas, con *Terebratula punctata* y *T. subpunctata*.
- c Margas de un azul ceniciento, muy hojosas, sin fósiles.

Encima de Tuxent he recogido los fósiles de las capas b por el camino del Collado del mismo nombre; y al Oeste de ese pueblo, ca-

mino de La Bansa á Orgañá, se encuentran en Coll d'Arnat las mismas calizas margosas amarillentas con los fósiles ya citados y, además, *Belemnites*, *Pentacrinus*, *Rhynchonella meridionalis*. Desl., cubiertas al Oeste de la aldea por un banco con *Rh. epiliasina*, Leym., *Mitylus* y *Ammonites*, acompañados de la *Gryphaea sublobata*, Desh. Es decir que en este punto se distinguen los dos tramos *Cimbiense* y *Toarcense* en su orden natural.

El filón ó bolsada de manganesa que se explota unos 400 metros al Este de Coll d'Arnat, citado por la primera vez por el malogrado D. Amalio Maestre en los *Anales de Minas* ⁽¹⁾, está enclavado en la formación liásica.

El Segre atraviesa las capas del lias entre el Hostalet y el Hostalnou. Cuando bajando hácia Orgañá se dejan en los alrededores del Hostalet los yesos, arcillas y dolomías del trias superior, se entra en una serie de calizas, base del potente macizo que nos irá mostrando sucesivamente los tramos liásicos medio y superior, y el sistema cretáceo.

Pasaremos rápidamente por las calizas de las primeras escarpas que no me han ofrecido fósil alguno y de las cuales dice Mr. Leymerie, por esta razón, aunque sin afirmarlo, que podrían corresponder al *infralias*. Pronto, á las calizas primero negruzcas, luego amarillentas, suceden margas pizarrosas de color agrisado oscuro, equivalentes sin duda de las capas c (fig. 9.^a) y siguen á estas, calizas arcillosas con los fósiles característicos del lias medio, *Terebratula punctata*, Dav., y *T. Jauberti*, Desl. Esta última es de pequeña talla, globulosa, negra, idéntica á la variedad que cita Eug. Deslongchamps en la Sarthe. Encuéntranse también *Mitylus* y *Trigonia*.

El lias superior aparece inmediatamente en bancos de calizas muy impuras con *Gryphaea sublobata* y *Rhynchonella epiliasina*, que terminan en hiladas de calizas negruzcas, con bancos de dolomía granuda negra, que exhala un olor fétido al romperse.

Los estratos superiores del lias pasan de un modo tan insensible á las rocas que nos mostrarán más adelante fósiles cretáceos que no es posible decir dónde concluye una edad y dónde empieza la otra, apareciendo todas con un mismo buzamiento meridional. Calculo, sin embargo, que no baja de 500 metros el espesor total

(1) *Descripcion geognóstica de Cataluña y Aragon. Anales de minas*, tomo III, 1845, pág. 209.

de las capas que pueden referirse sin vacilacion al período liásico.

Dejando ahora el Segre para llegar á través de los montes al valle del Noguera, se nos presentan las calizas oscuras del *lias* en las faldas septentrionales de las sierras que están al sur de Guardia y Tahús y junto al último de estos pueblos, donde, al tomar el camino de Castells, se tropieza con bancos verticales de calizas brechiformes y compactas, ya grises, ya negro-azuladas, con los *Belemnites*, *Pecten* y *Terebratula* característicos del *lias* medio. No dudo que este tramo continúa por el Sur del pueblo de Busen, de donde me han entregado mis guías la *Rhynchonella tetraedra* y la *Terebratula punctata*, pero al llegar á las vertientes del Noguera su existencia para mí es dudosa: las primeras calizas que el rio atraviesa al entrar en el paso de Collagats se relacionan de tal modo por sus caracteres con las que en el Segre componen el grupo cretáceo inferior, que no me atrevo á señalar el *lias* en este punto. Dos fragmentos de *Terebratula*, que hallé despues de minuciosas investigaciones, no me dieron luz sobre su edad.

No diré lo mismo de las calizas dislocadas por la ofita que aparecen en Moncortés y en la orilla del lago de este nombre, cuya semejanza con las rocas compactas de colores oscuros de las orillas del Segre me ha decidido á señalar el jurásico en este punto.

Llegando á orillas del Miñanet se encuentra esta formacion entre Iglesias y Sarroca, pasadas ya las arcillas rojas del trias superior y la ofita que aparece por el mismo camino. El orden en que las rocas se presentan es el siguiente: primero las calizas de la base, luego las margas con *Rhynchonella tetraedra* y por fin dolomias de color claro. Las calizas oscuras, que adquieren por aquí un gran desarrollo, nos guiarán por los pueblos de Perbes y Viu á Gironella, reposando sobre el suelo rojo del trias hasta el sur de Malpás: la Sierra de Navarruy está en este punto coronada por este tramo, en el que he recogido en unas rocas margosas:

<i>Terebratula punctata</i>	Sow.
<i>T. resupinata</i>	Sow.
<i>T. Jouberti</i>	Desl.
<i>Rhynchonella Lycetti</i>	Dav.
<i>Rhynchonella tetraedra</i>	Sow.
<i>Spiriferina rostrata</i>	Schlot.
<i>Pecten œquivalvis</i>	Sow.

Aquí termina la parte de mis reconocimientos que se refiere á esta faja liásica, pero, ántes de pasar á recorrer los manchones independientes entre sí que se ofrecen por el resto de la comarca, conviene consignar que el buzamiento de todas las hiladas ha sido hasta ahora constantemente meridional, pues en adelante inclinarán en sentido contrario, pudiendo decirse que esta diferencia estriba en que en aquella faja se ha sentido *directamente* la accion del levantamiento de los Pirineos, mientras que en los puntos apartados del eje de la cordillera solo se han notado, si bien de una manera muy clara, las *consecuencias* de ese mismo levantamiento.

Siguiendo la corriente del Segre entre Coll de Nargó y Oliana se encuentran unas hiladas muy fosilíferas á unos 6 kilómetros del primero, ántes de llegar al meson de los Esplubius. La extension en que se presentan es muy reducida, pues apenas las dejan asomar los depósitos cretáceos (tramo turonense) que yacen sobre ellas, apareciendo todo el conjunto como sumergido en la masa de un conglomerado calcáreo de color rojizo referido por Mr. Leymerie á la época del trias, y que ya demostraré á su tiempo pertenece á los conglomerados supranumulíticos. Su inclinacion es septentrional: hácia esta parte debió encontrarse la charnela ó eje á cuyo rededor giró todo el conjunto de capas que se extienden hasta Coll de Nargó, cuando por efecto del levantamiento del Pirineo se abrió en el Norte de este pueblo la falla que represento en la figura 1.^o

Las rocas que forman este afloramiento, descubiertas por la derecha del rio, son, en su mayor parte, margas amarillentas cuajadas de *Rhynchonella cynocephala*, Rich., y *Gryphura sublobata*, Desh., acompañadas de *Rhyn. tetraedra*, Sow. y fragmentos de *Pecten*. Debajo de estas hiladas *toarcenses* aparecen calizas con *Terebratula punctata* y otros fósiles del *lias* medio, y la série descansa sobre calizas compactas de un color gris, que ocupan el sitio de las que, cerca del Hostalet, acaso representen el *lias* inferior.

Entre estos dos puntos, meson de los Esplubius y Hostalet, el *lias* no aparece en las orillas del Segre, pero se manifiesta en lo alto de una de las sierras que este rio atraviesa al norte del pueblo de Coll de Nargó que acabo de citar: este monte descubre en la Collada de Montanisell, sobre Cellent, unas capas con los fósiles del *lias* medio, descansando sobre calizas pardas, negruzcas y ocráceas, con restos de *Encrinus*, y algunos lechos margosos. Sin duda será la prolongacion de estas capas el manchon liásico que aparece en lo alto

del puerto del Compte, donde los estratos casi verticales encierran numerosos *Ammonites* y *Terebratula*, pues ya cerca de Perlas se distinguen las mismas rocas de la Collada de Montanisell.

En el valle del Noguera Pallaresá se atraviesa también esta formación al salir del largo y agreste desfiladero llamado Los Terradets, por donde el río corta de Norte á Sur toda la mole del Montsec. Después de haber dejado las areniscas, margas y calizas cretáceas de que está constituida esta sierra, el lias se reconoce en unas dolomías grises, con frecuencia brechiformes, antes de llegar al Hostal den Doll: no he encontrado fósiles en este punto, pues los desprendimientos de la montaña apenas dejan ver las rocas *in situ*; pero escogiendo otro camino para atravesarla, por ejemplo, el de Alzamora á Ager, pasando por el puerto de Ares, se encuentran en la falda las margas amarillentas que ya conocemos con *Rhynchonella Lycetti*, Dav.; *Terebratula punctata*, Sow.; *Spiriferina rostrata*, Schlot.; *Pecten textorius*, Schlot?, y otros fósiles del tramo *cimbriense*.

La existencia, pues, del lias en la vertiente Sur del Montsec está demostrada, y, si el numulítico no lo ocultase de un modo desigual, se le podría seguir desde un extremo á otro de esta sierra con tanta constancia como las capas cretáceas que descansan sobre él. Su buzamiento es al Norte, concordante con los terrenos superiores. En toda esta línea, que ha sido el eje del levantamiento, presenta el Montsec una extensa falla que desde Aragon penetra en Cataluña hasta más allá de Vilanova de Mayá. Es el ejemplo más hermoso de dislocación que he examinado: el hundimiento que en la parte meridional de la falla ha seguido á esta gran fractura ha hecho bajar las capas numulíticas á un desnivel que excede de 2,000 metros, y á pesar de la confusión que reina junto á la falla misma no deja de asomar en algún punto la roca eruptiva que acompañó al levantamiento, pues al Norte de la Ametlla-de-Balaguer y á poca distancia, en el paraje que llaman Terras brunas, se ve aparecer la ofita formando un montículo entre las capas inferiores del Montsec y las rocas dislocadas del numulítico. La ofita es aquí de un verde oscuro, de grano más grueso que la de Gerri, y su gran tenacidad no impide que se presente en varias porciones sujeta á una descomposición que la penetra profundamente, desagregándola en arenas verdes globulares. Viene acompañada de yeso, cuya presencia en otros puntos de la misma línea, como sucede cerca de Peralba y por el camino de Ametlla al puente de Ager, es una señal de la presencia de esa

roca eruptiva, aunque la denudación no la haya puesto al descubierto: los yesos que atraviesa el camino del Mas-de-Gasol á Ager llevan cristales de pirita de hierro.

Junto á Santa Liña el lias medio aparece también cerca de otra de las numerosas erupciones ofíticas que tanto han contribuido á accidentar el relieve de la comarca. Este pueblo, que se encuentra al descender de la meseta cretácea que lo separa del valle de Ager, está dominado por una peña caliza llamada el Castellet, en cuya base el camino que va á Marfach descubre unas margas con *Terebratula perovalis*, Sow., *Lima*, *Mytilus*, etc., que pronto desaparecen para dar lugar á los yesos eruptivos que acompañaron la ofita. Estos yesos, que con frecuencia ofrecen diseminados en su masa cristales pequeños de cuarzo hialino, rara vez son de color blanco, sino de un tinte rojizo cruzado de venillas blanquecinas; circunstancia que hace se descubran á distancia en dirección al pueblo de Avellanós, y aún más al O., pues que el tono general de su coloración resulta muy distinto del de las calizas que dominan el valle de Santa Liña. De ellos brotan algunos manantiales salados: las salinas de Marfach figuran en este número, y no dudo que reconoce el mismo origen la fuente que ha dado á un pueblo, distante dos horas de Santa Liña, el nombre de Vilanova de la Sal.

La ofita que ha aparecido con estos yesos ocupa una notable extensión en esta localidad y de ella se distinguen numerosos afloramientos, sobre todo en la vertiente meridional de los montes del Sur de Santa Liña, no siendo raro encontrarla aquí desagregada lo mismo que en la base del Montsec. Cuando se ve esta roca, subordinada á las dislocaciones de los estratos, apareciendo en montículos de formas generalmente cónicas y en contacto con terrenos de tan distinta edad y naturaleza, parece imposible que haya habido en el seno de una sociedad científica quien haya intentado sostener la tesis de que la ofita es una roca sedimentaria. Lo que hemos visto hasta ahora, y lo que nos enseñará la parte que aún queda por ver, demuestran la íntima relación de esta roca con la orografía de la comarca, donde en tantos puntos, en la cara de fractura de las montañas, asoma como causa y testigo á la vez de su formación.

El manchón liásico que tiene más importancia por su riqueza en fósiles es el que aparece en el extremo Sur de la región que recorremos. Las sierras de Montroig y de San Jorge dejan paso al Segre después de haber mezclado sus aguas con las del Noguera en el seno

de las rocas del lias. Empieza ya á encontrársele por el camino de Alós á Camarasa al subir la cuesta de Collada Carbonera: el desfiladero que recorre el rio se hace de tal modo intransitable que hay que renunciar á colocarse en su union con el otro marchando por la orilla. Dicha cuesta está formada de margas amarillentas grises y azuladas, que pasan al otro lado, donde desaparecen bajo un manto de conglomerados supra-numulíticos. Hacia el medio de la subida se encuentran en abundancia las especies siguientes que caracterizan el lias medio:

<i>Terebratula punctata</i>	Sow.
<i>T. subpunctata</i>	Dav.
<i>T. resupinata</i>	Sow.
<i>T. florella</i>	D'Orb.
<i>T. cornuta</i>	Sow.
<i>Rhynchonella tetraedra</i>	Sow.
<i>Rh. Lycetti</i>	Dav.
<i>Ammonites normanianus</i>	D'Orb.
<i>Spiriferina rostrata</i>	Schlot.
<i>Plicatula spinosa</i>	Sow.

Estas margas yacen sobre una caliza parda y amarillenta con *Belemnites* y *Terebratula*, y son inferiores á unas calizas margosas arriñonadas, de color azulado, que no presentan fósiles. Una falla que se puede ver en la figura 1.^a oculta la potente série de calizas ya citada como equivalente posible del lias inferior; pero en el resto de la montaña, lo mismo en Montroig que en San Jorge, aparece por encima de otra gruesa série de bancos de yeso que, aunque parecen inferiores á ellas, son en realidad más modernos. Son compactas, grises, no llevan otros restos orgánicos que fragmentos de crinoides, y su espesor no bajará de 150 metros. Encima de ellas descansan unas margas amarillentas con *Pholadomia*, *Pinna*, *Pleuromya* y otros lamelibranquios, cubiertas por los bancos margosos, que ya conocemos, con *Spiriferina oxyptera*, Buving., *Ammonites normanianus*, D'Orb., etc.; y sobre estas capas, que pertenecen al lias medio, aparece el lias superior en unas margas que encierran la *Rhynchonella cynocephala*, Rich. y la *Rh. tetraedra*, Sow. Más arriba se distinguen unas dolomías grises de color más oscuro que las calizas cretáceas, que desde lo alto del tajo en que tuve que colocarme

para ver la confluencia del Segre y el Noguera veía cómo iban inclinándose hasta penetrar en este punto.

En resumen, la formación liásica presenta por todas partes, con pocas diferencias, la misma disposición: calizas compactas en la base, que tal vez deberán referirse al lias inferior; luego, margas y calizas impuras con los fósiles del lias medio, y encima el lias superior, formado de margas fosilíferas en su base, dolomías en su centro y calizas compactas en su parte alta, que se confunden con las rocas cretáceas.

SISTEMA CRETÁCEO.

Exceptuando los depósitos del grupo numulítico, que los cubren en una gran extensión, los cretáceos son los que ocupan una superficie mayor en la zona que voy recorriendo. Desde la provincia de Barcelona, donde el sistema cretáceo forma las montañas del Norte de Berga, penetra en la provincia de Lérida, ensanchándose al acercarse al Segre; se oculta en el valle del Noguera bajo el terreno terciario de la Cuenca de Tremp, pero no desaparece, sino que, dividiéndose en dos fajas, continúa por el Norte y por el Sur hasta introducirse en la provincia de Huesca.

Examinaré sucesivamente las dos grandes divisiones que considero en el sistema cretáceo, pues ambas se encuentran representadas.

GRUPO INFERIOR.

Al hablar del tramo liásico superior, que aparece en el Segre debajo del Hostalet, he dicho que sus capas pasan insensiblemente á las calizas de la creta; y en efecto, cuando se examina estos estratos perfectamente concordantes, cuya posición especial impide en este punto las investigaciones paleontológicas, y cuyo carácter mineralógico es tan semejante, se ve que no es posible trazar la línea divisoria de ambos sistemas. Prescindiremos, pues, de la edad que deba asignarse á esos primeros estratos que suceden al lias, y que el distinguido geólogo tantas veces citado⁽¹⁾ señala como cretáceos ó por lo ménos tithónicos, y seguiremos penetrando en las estrechas y tortuosas gargantas que conducen al pequeño valle de Orgañá.

(1) M. Leymerie. *Bul. soc. géol. de France*, 2^a série, tomo XXVI, pág. 650.

Las hiladas muy levantadas y dirigidas al N. O., pero doblándose pronto en anchas ondulaciones, son calizas grises y negruzcas con venas espáticas. No presentan sino indicios de fósiles; pero al penetrar desde el Hostal Nou en un segundo desfiladero más largo y más imponente aún que el que se deja al Norte de dicho meson, he encontrado en una caliza margosa la *Terebratula sella*, Sow., citada ya en este mismo parage por M. Leymerie y una pequeña ostra que es un individuo joven de la especie *O. Boussingaulti*, D'Orb. Las demás rocas que se van presentando son calizas más ó ménos oscuras y compactas, de las que, al salir del desfiladero, se ve un banco completamente negro sin la menor veta de caliza espática. Éntrase ya en el valle de Orgañá y las rocas de que acabo de hablar desaparecen para dar lugar á una série de lechos delgados é irregulares de calizas margosas y margas grises con venillas calcáreas interpuestas, que poco á poco se trasforman en bancos muy regulares.

Todo el valle de Orgañá está constituido por esta potente formación, á cuya poca consistencia se debe el ensanche del Segre en este sitio, y la aparición de los grandes barrancos que desembocan en él. Es la zona fosilífera del terreno á que pertenece; pero para recoger fósiles hay que separarse del valle, donde la roca fundamental desaparece con frecuencia bajo los aluviones del Segre y del arroyo de Pujal. Una alta peña que se levanta al Oeste más de 600 metros, y que parece desde Orgañá aislada en el valle, me ha ofrecido las especies características del *tramo aptense* en su base, mientras su cúspide está constituida por la *creta blanca*. Forma el extremo oriental de una larga y estrecha sierra que arranca desde los montes del Norte de Boixols, en los cuales se dividen las aguas del Noguera y del Segre. La figura 10 es un corte paralelo al Segre por esta roca, que llaman Santa Fé, y su explicación la siguiente:

Tramo Aptense.	}	a	Calizas compactas de las gargantas de Orgañá.
		b	Calizas margosas.
		c	Banco con <i>Orbitolina lenticularis</i> , D'Orb.
		d	Calizas compactas y subcompactas.
— Turonense.	}	e	Calizas de color claro con <i>Hippurites organisans</i> y <i>Hemiaster</i> .
— Senonense.		f	Calizas compactas y margosas con <i>Micraster brevis</i> .

En el banco *c*, donde es sumamente abundante la *Orbitolina lenticularis*, hay también:

Ostrea aquila	Gold.
Rhynchonella gibbsiana	Dav.
Rh. contorta	D'Orb.
Terebratula sella	Sow.
T. Cloris	Coq.
Terebratella crassica	Leym.
Lythodomus, etc.	

La especie que designo con el nombre de *Terebratella crassica*, Leym., que se encuentra con bastante abundancia en este banco, no es, sin embargo, completamente igual á la del dibujo que da su fundador en el *Bull. Soc. géol. de France*, 2.^a série, tomo xxvi, figuras 5 y 4: es más pequeña y presenta ménos costillas; pero dicho autor, á quien la he mostrado, en vista de la gran analogía de sus demás caracteres, cree que no constituye una especie distinta, sino solo una variedad de menor talla.

Bajando el Segre, y al entrar en un corto desfiladero que separa Orgañá de Coll de Nargó, suceden á las margas *c* unas calizas compactas grises y negruzcas, evidentemente superiores al conjunto que voy siguiendo, pero que ninguna consideración autoriza á separar del grupo cretáceo inferior. El buzamiento que á la entrada de este paso era meridional cambia al salir de él, y se entra en una region completamente distinta, donde se da principio al grupo cretáceo superior: hay aquí una falla que ha puesto las margas aptenses *b* en contacto con el tramo más elevado de la creta (*garumnense*). M. Leymerie cita la *Orbitolina conoidea*, Alb. Gras., que es la *Orbitolina lenticularis*, D'Orb., y la *Terebratula longella*, Leym. en la base de las crestas calizas que, frente á Coll de Nargó, dominan estas hiladas margosas referidas por él al *garumnense*, pero que en mi concepto son más antiguas, pues no hay en la localidad ninguna hilada superior al conglomerado rojo *garumnense*.

El pliegue de las capas aptenses, que se demuestra en el valle del Segre por el cambio de buzamientos que acabo de señalar en Orgañá y Coll de Nargó, continúa indudablemente al Oeste del Segre en la comarca comprendida entre este rio y el Noguera; pues siguiendo el camino que conduce desde Coll de Nargó á Abella, cuando se han

atravesado las hiladas del lias en lo alto de la sierra que domina al pueblo de Sallent, se entra nuevamente en una serie de capas margosas, idénticas á las que he citado en el corte del Segre y que tienen, como las de Coll de Nargó, un buzamiento septentrional. He recogido en ellas, cerca del pueblo de Boixols, la *Terebratula tamarindus*, Sow., y la *Rhynchonella gibbsiana*, Dav.

Estas hiladas margosas son, pues, el afloramiento meridional de las capas que asoman en la base de la Sierra de Santa Fé (Orgañá), y ántes de llegar á la cuenca de Tremp quedan ocultas por la creta superior.

La faja aptense que hemos visto en Orgañá continúa por el Oeste siguiendo la liásica que se extiende entre el Segre y el Noguera, y al llegar á este rio el paso que las aguas se han practicado tiene, aunque en menor escala, una gran analogía con el del Segre. El paso de Collagats es, en efecto, una larga hendidura de paredes escarpadas, abierta en el seno de unos estratos calizos muy levantados por la erupcion ofítica de Gerri, y que presentan, á esta gran distancia del Segre, la misma direccion N. O. que ya llevaban en el paso de Tres-Ponts. Las primeras capas son calizas negruzcas, iguales á las de dicho punto: he recogido á la entrada de este paso dos fragmentos de *Terebratula* indeterminables. El cauce, sumamente estrecho mientras corre por estas calizas duras, se ensancha un poco cuando llega á una hilada margosa, donde no he podido hallar fósil alguno, pero que ocupa la misma posicion que las calizas margosas de Orgañá, de las cuales no dudo que son la prolongacion. Finalmente, aquí, como en el valle del Segre, yacen sobre estas margas unas calizas compactas formando una corta garganta homóloga de la que separa Orgañá de Coll de Nargó; con la diferencia de que en todo este paso de Collagats los buzamientos son constantemente meridionales, y que las últimas capas que se atraviesan revisten un carácter que las aproxima á las calizas del cretáceo superior: de colores oscuros y de una gran capacidad, pasan á tonos grises y pardos claros, y se cargan de arena.

Omitiré, para no ser difuso, los otros puntos en que el carácter de las rocas permite descubrir la continuacion de esta faja de la creta inferior, y pasaremos á la falda meridional del Montsec, donde tiene cierta importancia, indicando de paso únicamente que el grupo inferior del sistema cretáceo debe extenderse por el Este de Orgañá, y que una gran parte de las calizas cretáceas desde el Se-

gre hasta la falda Norte de la sierra de Cadi, deberán incluirse en él.

Ya notamos al hablar del lias, que esta sierra presenta un bello ejemplo de levantamiento, con una enorme fractura que está descubierta en toda su vertiente meridional. La forma y la posicion de este accidente orográfico son tan notables que me han obligado á extender por este lado mis investigaciones hasta el Noguera de Aragon, para comprender así en la descripcion de los tramos de la creta casi toda la superficie del Montsec.

El nacimiento de esta sierra se encuentra al Este de Vilanova del Majá y despues de haber atravesado la provincia de Lérida en una extension de unos 40 kilómetros, penetra en el alto Aragon y termina cerca de Tolva. Los dos Nogueras lo dividen en tres partes desiguales y los pasos que han tenido que abrirse para atravesar su corpulenta mole son, por su longitud, por la sorprendente elevacion de los tajos y por la estrechez y escabrosidad de su cauce, los más pintorescos y agrestes de los numerosos desfiladeros de la comarca.

El Montsec ofrece en toda su extension, por lo ménos en la parte que á Cataluña se refiere, un carácter topográfico constante, que es el de presentar á la mitad de su altura un ancho escalon que da á esta sierra el aspecto de dos montañas superpuestas: esta separacion topográfica casi coincide con la division geológica, y puede decirse que en este escalon, ó descanso que corre de un extremo á otro del Montsec, se opera la separacion de los grupos *cretáceo inferior* y *cretáceo superior*. Dejaré para más adelante el ocuparme de este último, y siguiendo mi tarea con respecto al primero pasaré á decir cuatro palabras del tramo aptense de esta localidad.

Dirigianse mis investigaciones por esta parte de la sierra, creyendo encontrar en los carbones que hay en este horizonte alguna nueva aparicion de los lignitos garumnenses que, segun veremos á su tiempo, yacen á su parte Norte en los alrededores de Isona, cuando quedé agradablemente sorprendido al descubrir los fósiles de los combustibles aptenses, tan desarrollados en las provincias de Teruel y Castellon. La *Vycaria Lujani*, De Verneuil, y el *Cerithium Valeriae*, De Vern. se encuentran en este yacimiento, que ocupa la parte exterior del escalon que acabo de citar. Siguiendo la uniforme configuracion de la sierra se encuentran afloramientos con carbon en varios puntos de su longitud: entre Vilanova de Meyá y el Noguera Pallaresa, se les descubre encima de Santa Maria de Meyá; las vertientes de la derecha de dicho rio por la parte de Ametlla se

me ha asegurado que también tienen combustible; y junto al Noguera Ribagorzana existe el criadero llamado de Corsá. Estos varios afloramientos no son sino jalones de un mismo yacimiento, según enseña la estratificación de la montaña.

Mucho se ha hablado de los criaderos de combustible de Montsec y muchas esperanzas se han fundado en las riquezas que un buen deseo, sin duda, ha hecho creer encerradas entre sus peñas. No es esta la ocasión de analizar la importancia de tales yacimientos, pero, sin entrar en un género de consideraciones que me separarían de mi objeto, no dejaré de sentar que, si bien la *calidad* del lignito respondería á las necesidades de la industria, la *cantidad* en que se encuentra no justifica los proyectos que ha hecho concebir su explotación. Es un raquítico representante de la gran formación carbonosa que en el Bajo Aragón (Utrillas, Aliaga, etc.) y en el reino de Valencia (Castell de Cabres, Ballestar, etc.) ha deslindado hábilmente y puesto en su verdadero horizonte el distinguido geólogo Mr. Coquand.

La base del criadero es una enorme serie de bancos muy potentes de caliza compacta y blanquecina, que se atraviesan verticalmente al subir de Santa María de Meyá á las minas. Ocupan el mismo nivel que las calizas de *Requienia Lonsdalii*, tan desarrolladas por debajo de los lignitos en las localidades ya citadas de Aragón y Valencia, y tienen con ellas una gran semejanza. Descansa sobre esta roca un banco de caliza arenoso-ferruginosa, que lleva intercalado un lecho de carbon. La base de esta capa me ha ofrecido los fósiles aptenses que acabo de nombrar y algunos despojos de coralaris y ostras mal conservados, y en la parte alta he recogido además la *Terebratula tamarindus*, Sow., y varios ejemplares de *Rhynchonella* de costillas finas. La disposición de las capas se puede ver en el corte dado de N. á S. por el *Toll den Bernat*, término de Santa María de Meyá, que represento en la figura 11 y explico así:

- a Calizas compactas de color blanquecino.
- b Caliza ferruginosa amarillenta con *Vycaria Lujani*, *Terebratula tamarindus*, etc.
- c Banco de lignito.
- d Arcillas con una delgada veta de lignito de mala calidad.
- e Calizas con fósiles en fragmentos indeterminables, muy abundantes en foraminíferos.
- f Arenas blancas, rojizas y amarillentas.

g Calizas compactas, sabulosas y margosas en bancos amarillentos y rojizos: estos últimos suelen estar muy cargados de una materia orgánica.

h Tierra vegetal que ocupa la base del cretáceo superior.

A unos dos kilómetros al Oeste de este punto vuelve á encontrarse el banco de combustible en la *Coveta den Tardá*. Las rocas en que viene comprendido están llenas de *Orbitolina lenticularis*, D'Orb.

El afloramiento que, en término de Corsá, se ve en el fondo del barranco de *La Bordonera*, asoma entre margas azuladas en que se distinguen restos de vegetales y de ostras.

Esta faja aptense que recorre el Montsec es interesante por la analogía que, principalmente en el parage citado, *Toll den Bernat*, presenta con las formaciones tan bien estudiadas por Mr. Coquand en las provincias de Teruel y Castellon. El croquis que acabo de trazar enseña en *f* unas areniscas abigarradas que, no cabe duda, son las areniscas del aptense superior de dichas regiones. El combustible, subordinado á dos bancos con *Orbitolina* (*Coveta den Tardá*), corresponde al mismo horizonte geognóstico que los carbones de Aliaga en Teruel, y de Castell de Cabres en Castellon. Sin duda que cuando se registren detenidamente las calizas *a* presentarán las especies de *Requienia* de la parte inferior del tramo *aptense*: yo no he tenido la fortuna de encontrar esos fósiles; pero, guiado á la vez por su posición estratigráfica y por su carácter mineralógico, refiero con toda seguridad á este nivel geognóstico dichas rocas, y de todos modos esta localidad es el punto más próximo á los Pirineos en que hasta ahora se han encontrado los fósiles de Utrillas.

Si la orilla del valle del Noguera fuese practicable en el trecho que media entre Oronés y Camarasa podriase examinar la extensión en que aparezca el aptense, dado caso que realmente asomen en este trayecto capas pertenecientes á este tramo. Por desgracia, las dificultades se acumulan de tal modo en su sinuoso curso que el camino ha tenido que desviarse á la derecha y hay que subir á la meseta de Santa Liña para dirigirse á Camarasa ó á Balaguer. El corte geológico del Noguera (fig. 2.º) ha tenido naturalmente que sufrir esta desviación, pero no he dejado de examinar el fondo de un despeñadero que hay junto al río, donde supe que se había explotado alumbre en otro tiempo; y en efecto, casi en el cauce del Noguera, que corre aquí entre paredes de 300 metros de elevación, encontré una capa de arcilla de 2 metros de espesor, cargada de alumbre de plu-

ma, que ofrece lechos delgados de azabache, en el que se ven algunos granos de succino.

Aunque no he descubierto fósiles en las calizas superiores ni en las margas de la base, no veo imposible que este sea el mismo horizonte de los carbones aptenses del Montsec, lo mismo que otra capa de carbon que, según he sabido, existe en un barranco de la montaña de Montcalegre en su falda Norte, pero que no tuve tiempo de visitar. La serie de fallas que se reconocen al inspeccionar el corte del Noguera explicaría la reaparición del tramo aptense en las montañas del Sur del Montsec: á pesar de esto, no estoy inclinado á creer que las calizas que, al subir la sierra de Montroig desde Camarasa, se encuentran entre el *lias* y el tramo *turonense* (véase la figura 2.^o) pertenezcan al *aptense*. Su aspecto no las asemeja ni á las rocas del paso de Tres Ponts (Orgañá), ni á las que presenta el Montsec encima de Santa Maria de Meyá; y bien pudiera ser que la laguna que existe en la sucesión de los tramos entre Coll de Nargó y Oliana, donde se ve el *turonense* descansar sobre el *lias*, se repitiese en la sierra de Montroig, con la diferencia de que en ésta formase la base del cretáceo superior una serie de 150 metros de espesor de calizas compactas grises, rojizas y amarillentas.

El punto donde se manifiesta con mayor espesor el grupo inferior del sistema cretáceo es el trozo del valle del Segre comprendido entre el paso de Tres Ponts y el Sur de Orgañá. Basta echar una ojeada sobre esta parte del corte geológico de dicho rio (fig. 1.^o) y observar el orden y regularidad con que se suceden las capas cretáceas desde la terminación del *lias*, para comprender que no es aventurado asignar al conjunto un espesor de más de 2,000 metros.

GRUPO SUPERIOR.

Los tramos *Turonense*, *Senonense* y *Garumnense* en que se subdivide este grupo los encontraremos representados en la region que vamos recorriendo. Este grupo es, pues, más completo que el inferior, del cual solo hemos demostrado la presencia del tramo *aptense*.

TRAMO TURONENSE.

Las localidades en que he descubierto este tramo son poco numerosas, aunque algunas muy importantes: sin embargo, la cons-

tancia con que se le ve en la base del *senonense* me hace creer que con el tiempo se le descubrirá en otros muchos de los numerosos cortes que ofrecen las capas cretáceas en el dédalo de montañas de la provincia.

Ya queda citado al hablar del tramo aptense de Orgañá el banco con *Hippurites organisans* de la Sierra de Santa Fé.

Bajando el Segre desde Coll de Nargó á Oliana está el tramo *turonense* descansando sobre el *lias*: en efecto, á las capas de la parte inferior del *senonense* con *Exogyra spinosa* y *Janira quadricostata* sucede en orden descendente un gran depósito de areniscas, pasando en su parte inferior á marga arenosa arriñonada, donde hay un banco con *Hippurites* que parecen referirse á las especies *H. organisans* é *H. sulcatus*, debajo del cual aparece otra vez la arenisca. Su buzamiento es próximamente al N. O.

El Segre vuelve á encontrar este tramo más abajo de Baldomá, antes de unirse con el Noguera. Cuando el que recorre la corriente del Segre ha faldeado las monótonas é interminables colinas numulíticas, por entre las cuales serpentea este rio desde el valle de Oliana, no sin satisfacción penetra en este último grupo de montañas que se levanta al Norte de Cubells. Pudiera decirse que los dos rios, antes de penetrar en los llanos de la baja provincia, han escogido para verificar su union las escondidas rocas de un desfiladero inaccesible, á fin de renovar por última vez en el observador el recuerdo de los agrestes pasos de estos valles tan fecundos en accidentes geológicos.

Esta serie de capas cretáceas, en que termina nuestro corte del Segre, está dislocada por la aparición de una masa ofítica que no se observa en sus orillas, donde solo asoman sus acompañantes los yesos; pero se la ve entre Foradada y Rubió, y también al Norte de Cubells. En el primer punto brota de entre los yesos, junto al camino, una fuente de agua salada que ha sido objeto de una concesión minera. Enfrente de Cubells la ofita separa el terreno terciario del tramo *turonense*, como se ve en la figura 12, cuya explicación es esta:

- a Ofita, en parte descompuesta.
- b Yesos eruptivos, rojos.
- c Tramo *turonense*: bancos con *Hippurites*, *Radiolites*, *Requienia*, *Astrocœnia Koninchi*, Edw. y Hai.
- d Yesos blancos estratificados: enorme formación cubierta en estratificación concordante por las capas e.

e Calizas y margas hojosas con fósiles lacustres del terreno terciario. (¿Eoceno superior?)

Después de haber cortado el Segre más abajo de Alós las capas de rudistas *c* de la Collada de Xera, el tramo turonense aparece por última vez en las escarpas que dominan la Collada Carbonera, donde hay un banco con *Hippurites* y *Radiolites* en la base de una gran formación de caliza margosa, representante del subtramo senonense inferior. Este mismo banco puede seguirse por la sierra de Montroig, que solo está separada de la de San Jorge por el cauce del Segre.

En la vertiente Sur de la meseta que domina el pueblo de Santa Liña he encontrado, por el camino de Oronés, la *Requienia Toucasiana* en una caliza margosa algo rojiza; pero donde el tramo turonense aparece en mayor longitud es en la Sierra del Montsec aflorando por bajo de las potentes calizas senonenses que constituyen su masa principal.

Un corte dado por un barranco encima del *Mas de Gasòl* (camino de Alzamora á Ager) presenta en orden descendente, y en la disposición que indica la figura 13, las siguientes capas:

a Margas grises y amarillentas.	Hiladas superiores con <i>Radiolites fissicostatus</i> , D'Orb. <i>Sphaerulites sinuatus</i> , D'Orb. <i>Lima ovata</i> , Roem.	} Subtramo Santonense ó Senonense inferior.
b Calizas blanquecinas y grises. Las superiores llevan <i>alveolinas</i> y <i>Sphaerulites Poonsianus</i> . D'Orb.		
c Banco con <i>Hippurites organisans</i> . Desmoul.		
d Caliza compacta.		} Tramo Turonense.
e Banco con <i>Hippurites organisans</i> . Desmoul.		
f Caliza compacta blanquecina.		
g Arenisca verdosa (<i>glauconia</i>) con fósiles indeterminables.		
h Caliza arenífera ferruginosa con impresiones de <i>Trigonia</i>		
k Banco con <i>Sphaerulites</i> inéditos.		
m Caliza de color claro sin fósiles.		

Las margas turonenses, que forman la base de la serie margosa *a*, encierran una fauna muy variada, de la cual tengo en estudio un gran número de especies. Los rudistas, entre los que hay algunos no descritos todavía, abundan en este horizonte que se puede denominar del *Sphaerulites angeiodes* por ser el fósil más común. Se encuentran en estas margas:

<i>Mytilus Guerangueri</i>	D'Orb.
<i>M. Verneuili</i>	De Prado.
<i>Lima ovata</i>	Roemer.
<i>L. semisulcata</i>	Desh.
<i>Janira quadricostata</i>	Gein. sp.
<i>Ostrea caderensis</i>	Coq.
<i>O. spinosa</i>	Math. sp.
<i>Hippurites Arnaudi</i>	Coq.
<i>Radiolites angulosus</i>	D'Orb.
<i>R. aenticostatus</i>	D'Orb.
<i>Sphaerulites angeiodes</i>	Lamk.
<i>Sph. Pailletei</i>	D'Orb.
<i>Sph. Toucasi</i>	D'Orb.
<i>Rhynchonella Lamarckiana</i>	D'Orb.
<i>Rhyn. difformis</i>	D'Orb.
<i>Goniopygus Marticensis</i>	Cott.
<i>Cyclolites polymorpha</i>	Ed. y Hai.
<i>Columnastræa striata</i>	Ed. y Hai.

Es de notar que entre las especies turonenses, que figuran en esta lista, se encuentran algunas pertenecientes á otros tramos. La *Lima semisulcata* se cita por D'Orbigny en el senonense de Maestrich. Los ejemplares que refiero al *Hippurites Arnaudi*, Coq., de acuerdo con el mismo M. Coquand á quien he tenido ocasion de mostrarlos, proceden del banco mismo con *Sphaerulites angeiodes*, siendo así que dicho geólogo los cita en el subtramo senonense inferior, ó sea *Santonense* del mediodía de Francia. El *Goniopygus Marticensis*, Cott., del cual se encuentran abundantes radiolas en el banco citado, se coloca por Mr. Cotteau en el senonense inferior. La *Rhynchonella Lamarckiana*, que se encuentra por todas estas margas en un perfecto estado de conservación, es una especie *cenomanense*, á la cual se debe el que MM. de Verneuil y Keyserling citasen el

tramo de ese nombre en el Montsec, siendo así que las margas que encierran este braquiópodo son turonenses, sin el menor género de duda, por estar superpuestas á bancos con *Hippurites organisans*.

Seguro como estoy de haber cogido todos los ejemplares *in situ*, doy por cierto que las especies senonenses y cenomanenses que acabo de nombrar no son exclusivas de esos respectivos tramos, como se venia creyendo.

En cuanto á la hilada *m* de la figura 13, es difícil decir si es realmente turonense: como á orillas del Noguera Ribagorzana el banco de combustible aptense está separado de las capas fosilíferas más bajas del tramo turonense por una potente formación caliza de más de doscientos metros de altura, y esta roca tiene, por su aspecto, más relación con las calizas inferiores al criadero de lignito que con las demás rocas cretáceas, podría ser que la hilada *m* en cuestión, prolongación evidente de aquella, correspondiese ya al cretáceo inferior; pero no me atrevo á señalarle este sitio definitivamente, con tanto más motivo, cuanto que en Francia, en el departamento de las Bocas del Ródano, donde el turonense ofrece una extraordinaria semejanza con el del Montsec, hasta el punto de que sería imposible distinguir dos fósiles procedentes de ambos puntos, la parte inferior del turonense contiene bancos de caliza compacta, que bien podrían ser equivalentes de esas hiladas *m* de la figura 13.

El camino que va de Ametlla de Balaguer al puente de Ager atraviesa las margas turonenses, que hemos visto encima del Mas de Gasol, en el punto donde he encontrado la *Alveolina compressa*, D'Orb.

Atravesando el Montsec por el *Pas nou* desde Villanova de Meyá se cortan también varias hiladas turonenses, con

Hippurites Toucasi.	D'Orb.
Sphærolites squamosus.	D'Orb.
Sphærolites Moulinsi.	D'Orb.
Heterocœnia verrucosa.	Reus.
Ostrea caderensis.	Coquand.

Sin perjuicio de que un estudio detenido del nivel á que pertenece cada uno de los fósiles turonenses permita más adelante subdividir este tramo en tres subtramos *superior*, *medio* é *inferior*, como ha hecho recientemente M. Toucas en su interesante *Description géolo-*

gique des environs du Beausset, me limitaré por de pronto á observar que, basándose únicamente en el carácter mineralógico, se pueden distinguir en el turonense de la provincia de Lérida dos horizontes, lo mismo en el valle del Segre que en el Montsec: el inferior está compuesto de calizas y areniscas, y el superior únicamente de margas.

El espesor total de este tramo puede evaluarse, en el valle del Segre que es donde parece mayor, en unos 200 metros.

TRAMO SENONENSE.

Desde el extremo Norte de la provincia de Barcelona, donde este tramo está muy desarrollado y ofrece localidades muy fosilíferas, puede seguirse con pocas interrupciones por el interior de la provincia de Lérida.

Ya en el puerto de Tuixent, yendo de Gosol á este pueblo, se encuentran en sus calizas abundantes ejemplares de *Rhynchonella difformis*, D'Orb., y grandes ostras que pertenecen á la variedad gruesa de la *O. vesicularis*, Lamck. Desde este punto va enlazándose con la montaña del Port del Compte, de la cual forma una gran parte.

En lo alto de algunos otros montes, que se extienden por la izquierda del Segre, no dudo que se conservarán restos del tramo senonense, respetados por los poderosos agentes de denudación que trabajaron esta comarca, y así, en efecto, se reconoce que existe en las inmediaciones de Orgañá, en la cúspide de la Sierra de Santa Fé, donde las calizas margosas agrisadas que se hallan al acercarse á la ermita encierran el *Micraster brevis*.

Esta Sierra de Santa Fé, que por el Norte y el Sur tiene sus vertientes cortadas á pico, conduce por su falda meridional el camino de Orgañá á la Cuenca de Tremp. Al entrar sus capas más elevadas á formar parte del nudo de montañas del Norte de Boixols, se presentan muy fosilíferas; así es que, atravesando desde este pueblo á Tahús la Roca de Boixols por el *Grau del Pujal*, que es uno de los dos únicos pasos que existen para franquear este alto y escarpado muro, se atraviesa primero una región margosa, correspondiente al grupo *cretáceo inferior*, de que hemos hablado á su tiempo; luego se penetra en la garganta (*Grau del Pujal*) compuesta de calizas com-

pactas y areniscas pertenecientes á la base del grupo cretáceo superior; y cuando se llega á lo alto de la sierra se encuentra una gruesa série de margas y calizas margosas arrañonadas de color gris, donde aparecen por todas partes en el suelo los fósiles característicos de la *creta blanca*. Con el *Micraster cor-anguinum*, Agas. y el *Echinocorys vulgaris*, Brey., que existen con profusion, he encontrado un *Holaster* y fragmentos de *Ammonites*.

Estas capas se prolongan hácia el Oeste por la Sierra de Orcau, pues en las vertientes de la izquierda del Noguera las he encontrado por el camino de Orcau á Montesquiu.

El conglomerado supranumulítico que el Noguera atraviesa al salir de Collagats (fig. 2.^a) llega á coronar las alturas que hay que salvar para ir de Boixols á Tahús; y aunque la creta blanca, que acabamos de ver, se oculta aquí bajo esta formacion, reaparece en el valle del Noguera, al entrar este rio en la cuenca de Tremp, porque la denudacion, que ha labrado tan profundamente esta comarca, ha arrebatado la mayor parte de este potente depósito de conglomerados y solo ha dejado restos de ellos en la linea que circunda la cuenca.

Así el rio Flemisell, que se junta con el Noguera en la Poble de Segur, atraviesa á la vez los conglomerados supranumulíticos y las hiladas senonenses, presentando en el paraje llamado *Pontet de Eriñá* un corte que, representado en la figura 14, ofrece las capas siguientes:

- a Margas pizarrosas, parduzcas, á veces ferruginosas, alternando con margas terrosas azuladas y grises.
- b Calizas margosas grises, á veces negruzcas y semicompactas, con *Janira quadricostata*, Gein., *Ostrea Matheronana*, D'Orb., *Micraster coranguinum*, Agas. y *Hemiaster*.
- c Conglomerado supranumulítico.

Las calizas *b*, que pertenecen al subtramo senonense inferior, forman la estrecha garganta que da paso al rio, el cual las corta casi normalmente, y al llegar éste á las margas *a* que, aunque carecen de fósiles, forman tambien parte de este tramo, se desvia hácia el Este hasta encontrar el Noguera, marchando siempre sobre estas capas *a*.

El tramo *senonense*, segun acabo de expresar, existe en el valle del Noguera Pallaresa y puede verse en la parte correspondiente de la figura 2.^a, que incluye en él todas las capas que se atraviesan desde la Poble á Talarn.

Se compone de una potente série de margas arcillosas grises y azuladas, que, al descender por la orilla del rio, empiezan á descubrirse antes de llegar á la Poble de Segur debajo del conglomerado supranumulítico.

Sobre estas margas, que buzan unos 15° al S. O., está sentada la villa de Salás. Pasado el puente de este pueblo se encuentran algunos bancos de calizas sabulosas de color pardo, con restos indeterminables de ostras, cubiertos por alternaciones de margas arenosas grises, con lechos de areniscas más consistentes; y á medida que, siguiendo el camino de Tremp, se sube á un cerro separado del pueblo de Talarn por un barranco, la roca cambia completamente, de modo que al llegar á un meson que hay á media cuesta se ha convertido en gruesos bancos de arenisca califera, blanquecina, muy desmoronadiza, que se trasforman en caliza sabulosa al bajar hácia el barranco de Talarn. La mayor consistencia de estas últimas hiladas ocasiona el estrechamiento del cauce del Noguera en este punto, de donde arranca una sierra llamada de Santa Engracia, que se dirige al N. O.; pero pronto se ensancha nuevamente al penetrar en los montecillos margosos de que está constituida casi toda la superficie de la Cuenca de Tremp.

Esta arenisca califera, de que acabo de hacer mencion, es el miembro más elevado del tramo *senonense* y ya tendremos ocasion de encontrarla en otras localidades: recibe directamente al tramo *garumnense* que empieza en Talarn, y es el equivalente de la *Arenisca de Alet* de M. D'Archiac.

Las margas arcillosas de esta parte del corte son muy parecidas á las numulíticas y, como por desgracia, en todo este trayecto desde La Poble á Talarn no se descubren más fósiles que las ostras indeterminables de cerca de Salás, no es extraño que MM. de Verneuil y Keyserling, en la rápida excursion que hicieron el año 60 por el curso del Noguera, se dejasen llevar de la analogía mineralógica y las considerasen como numulíticas. A sostener esta ilusion ha debido contribuir en primer término la presencia del conglomerado supranumulítico que, apareciendo ya en el paso de Collagats, corta, en todo el largo trecho que media hasta La Poble, la continuidad de la série cretácea.

Por mi parte confieso que tal fué la impresion que me produjeron cuando las examiné por primera vez teniendo á la vista el corte dado por dichos geólogos; pero cuando se ha recorrido la orilla iz-

quiera del río y se nota que los lechos margosos de Salás, después de cortados por el Noguera, se prolongan por Agramunt y Montesquiu hacia el Este, presentando junto á este segundo pueblo los *Micraster* característicos del senonense, no debe haber duda en referir al cretáceo superior toda la región margosa de la derecha del río.

Volviendo ahora á orillas del Segre, encontraremos el senonense entre Coll de Nargó y Oliana. Pasadas las capas garumnenses, sobre las cuales está fundada Coll de Nargó, aparece representado en unas calizas margosas grises, que primero están dispuestas en bancos arrionados y después van haciéndose pizarrosas; encierran *Janira quadricostata*, Gein., sp.; *Janira striato costata*, Gold., sp.; *Ostrea vesicularis*, Lamk., variedad gruesa, y *Rhynchonella* de gruesas costillas. Pero no son estas las capas senonenses más altas de la localidad; si los aluviones del valle y los destrozos de las rocas no lo ocultasen podría verse aquí un banco de arenisca parda sobre la cual yace directamente el tramo garumnense, como se observa separándose algo del Segre por el torrente que baja de Cellent.

Las calizas margosas que acabamos de encontrar ofrecen más abajo la *Terebratella divaricata*, Leym., sp., y van transformándose en calizas más ó menos compactas al dejar la serie de colinas de contornos redondeados por donde se venía bajando desde Coll de Nargó. El valle se estrecha y se entra en un desfiladero que separa las dos montañas de Aubens y de Turb, encontrándose primero unos bancos calizos con nódulos de sílex y *Ostrea auricularis*, Gold.; más adelante se hacen agrisadas y compactas esas calizas; luego se cargan de arena en bancos de gran espesor; y por fin aparece una serie de hiladas donde hay calizas margosas arrionadas y calizas compactas con sílex y con *Exogyra spinosa*, Math.; *Janira quadricostata*, Gein., sp., y *Cyphossoma Maressi*, Cot.; es decir, los fósiles del tramo *santonense* de Mr. Coquand (subtramo *senonense inferior*).

Las otras hiladas que se irían cortando, si siguiéramos descendiendo, pertenecen al turonense y descansan directamente sobre el lias.

Este sistema se prolonga por el Este para enlazarse con la montaña del Port del Compte. Por el áspero sendero que va de Perlas á Cambrils las rocas cretáceas dejan ver de vez en cuando masas de yesos rojizos, cuyo origen eruptivo es evidente: frente á Cambrils brota de una de estas masas yesosas un abundante manantial de

agua salada, origen de la *Riera salada* que desemboca en el Segre junto á Basella.

Por el Oeste pudiéramos ir siguiendo estas mismas capas en una gran superficie limitada al Sur por los conglomerados supra-numulíticos: citaré únicamente la serie de aristas que una gran dislocación ha hecho asomar junto á la falla ya citada de Coll de Nargó (fig. 15), cuya composición describiré al ocuparme del tramo garumnense.

El tramo senonense alcanza un gran espesor en la Sierra del Montsec: el examen de los terrenos más antiguos nos ha hecho ya conocer la composición de este mazizo en su mitad inferior: el resto pertenece á la creta. Las caras de fractura de los estratos senonenses son las que dibujan en el horizonte el severo perfil de la sierra, cuya cresta forma una extensa línea, débilmente ondulada, pero que deja ver á gran distancia las dos profundas escotaduras donde se abrieron paso los dos Nogueras.

En la composición de sus capas se distinguen desde luego dos elementos principales: las calizas, más ó menos compactas y arenosas, y las margas. Aunque el espesor de estas últimas es incomparablemente menor que el de las otras rocas, hacen, sin embargo, un papel importante en la topografía de esta localidad, lo cual se explica por la facilidad con que han cedido á los agentes de destrucción. Intercalada dicha hilada margosa entre las calizas y areniscas del subtramo senonense superior y las rocas, también compactas, del cretáceo inferior, á medida que ha ido cediendo á los agentes atmosféricos ha arrastrado consigo la destrucción de los bancos superiores, y esta es la causa de que hoy aparezca en toda la longitud un ancho escalon donde las margas están al descubierto, dominadas al Norte por paredes verticales de considerable elevación, mientras al Sur se domina el valle desde otro altísimo despeñadero formado de las calizas del cretáceo inferior.

El subtramo *santonense* es, pues, esencialmente margoso. Se compone de una serie de capas ya grises, ya azules, ya amarillentas, de margas alternativamente duras y tiernas, descansando sobre las capas de igual naturaleza del tramo *turonense*. A poca distancia de Rubies, único pueblo que se encuentra á este nivel en la sierra, hay un yacimiento muy fosilífero en las inmediaciones de la fuente de la Plata. Las especies distribuidas con más abundancia son las siguientes:

Corbula striatula.	Goldf.
Lima ovata.	Roem.
Janira quadricostata.	Gein. sp.
Ostrea spinosa.	Math. sp.
O. caderensis.	Coq.
Hippurites Arnaudi.	Coq.
Radiolites fissicostatus.	D'Orb.
Sphaerulites sinuatus.	D'Orb.
Terebratula Nanclasi.	Coq.
Cyphosoma Maresi.	Cott.
Diploctenium subcirculare.	Michel.
Cyclolites polymorpha.	Ed. y Hai.

y además algunos rudistos inéditos, con algunas especies de *Nucula*, *Trigonia*, *Capulus*, *Cerithium*, *Placosmia*, *Cycloseris*, etc., etc.

Cuando subiendo el curso del Noguera se deja esta región mar-gosa para avanzar en el paso de los *Terradets*, las rocas cambian de aspecto, convirtiéndose en calizas compactas y en areniscas de cemento calizo. Aquellas son grises, de un blanco céreo, amarillentas y aún rosadas: á trechos se cargan de arena y entonces van ofreciendo todos los tránsitos á una arenisca cuarzoso-calife-ra, que en las inmediaciones del meson de Sallés es de grano muy grueso. Es el subtramo senonense superior ó tramo *Campanense* de M. Coquand, y esta última hilada no es otra que la que he citado anteriormente al Norte de la cuenca de Tresp, junto al barranco de Talarn.

En todo el largo trayecto que media hasta salir del desfiladero no se encuentran otros fósiles que rudistos implantados en las calizas marmóreas al pasar el puente de Ager, y algunos *Pecten* en las últimas rocas que se atraviesan.

Creo digna de atención la presencia del *Cyclolites polymorpha* y de la *Ostrea caderensis*, especies turonenses, en bancos cuya edad *santonense* demuestran el *Sphaerulites sinuatus* y el *Radiolites fissicostatus*, cuyo hecho no es especial de esta parte del Montsec, puesto que se reproduce igualmente en el Montsec de Ager.

En las hiladas senonenses de esta sierra existen varias cavidades naturales donde la credulidad de algunos ha hecho buscar veneros de metales preciosos. El *Forat del or* es una larga y estrecha gruta que se abre en los *Terradets*, junto al puente de Ager, en las rocas

calizas, y que dicen penetra más de media hora en el interior de la montaña. Cuando reinan fuertes levantes se convierte en un abundante manantial que hace imposible introducirse en ella, y á esta causa debo el no haber podido examinarla.

La *Cueva de las Grallas* es una elevada y espaciosa abertura situada á la izquierda del Noguera Ribagorzana, donde se ha creído encontrar oro en unas arenas cargadas de mica y atravesadas de fajas espáticas, que han sido escavadas infructuosamente en el piso por medio de un corto pozo inclinado.

Las rápidas investigaciones que hice por esta última caverna en busca de restos prehistóricos no me dieron ningun resultado; pero no sería extraño, atendidas sus dimensiones y situación, que tuviesen algun éxito si llegasen á emprenderse algun dia con la detención que exigen esta clase de exploraciones.

La *Cueva de la Sabina*, situada al Este de Rubies, no me ha presentado sino una hendidura abierta en la roca caliza y erizada de estalactitas, sin la menor importancia por su naturaleza ni por sus dimensiones.

Los datos que llevo apuntados sobre la constitucion del Montsec me permitirán modificar un poco las observaciones que sobre esta sierra dejaron sentadas los señores De Verneuil y Keyserling en el interesante corte del Noguera que he citado tantas veces. Despues de citar estos autores que examinaron las capas que forman la cima en la parte que penetra en Aragon, es decir, al Este del Noguera Ribagorzana, dicen ⁽¹⁾ que encontraron en unas margas, subyacentes á ellas, las *Rhynchonella Lamarckiana*, y *R. contorta*, D'Orb., fósiles que pertenecen al tramo *cenomanense*. Esto, añadido á la gran extension que toman por esta parte las capas numulíticas avanzando por encima de las rocas cretáceas casi hasta la cúspide del Montsec, les hizo aventurar más adelante la idea de que en toda la gran faja cretácea, que viniendo del Oeste concluye en el Montsec, faltaban las calizas con *Hippurites* y las capas más elevadas de la creta, de lo cual deducian la *posibilidad* de que el levantamiento de esta cordillera fuese anterior á la sedimentación de dichas capas; admitiendo, sin embargo, que se hubiese dejado sentir un nuevo movimiento cuando los Pirineos tomaron su principal relieve ⁽²⁾.

⁽¹⁾ Bull. soc. géol. de France, 2^e série, tomo XVIII, pág. 348.

⁽²⁾ Loc. cit., pág. 354.

Pero en el Montsec de Cataluña, que ocupa los $\frac{2}{3}$ de la sierra, el grupo numulítico ha sido denudado mucho más fuertemente que el de Aragon, y la composición del sistema cretáceo es más visible por aparecer al descubierto en muchos puntos; á cuya circunstancia debo el haber podido adquirir una idea más exacta de la constitución de este macizo. Las margas que yacen bajo las calizas de la cima no son *cenomanenses*, sino únicamente *santonenses* y *turonenses*; y como en el Montsec catalan no se encuentran otras margas cretáceas, y la uniformidad en la distribución geognóstica es uno de sus caracteres más notables en toda su longitud, no pueden menos de ser prolongación de estas hiladas *turonenses* las que aquellos distinguidos geólogos observaron en el Montsec de Huesca, pues la *Rhynchonella Lamarckiana* no es rara á este nivel en la provincia de Lérida.

En cuanto á las calizas de la cúspide, son, en efecto, compactas y llevan, como en Aragon, rudistos implantados: tienen un buzamiento septentrional que oscila entre 55° y 45°; pero se introducen bajo capas de areniscas y calizas impuras que pertenecen al *senonense superior* ó *campanense* de Mr. Coquand, puesto que en Alzamora encierran *Ostrea larva* y en Sellés contienen bancos de *Hippurites* bajo las mismas casas del pueblo.

Si á esto se agrega que por toda la falda septentrional del Montsec aflora el tramo *garumnense*, es decir las hiladas cretáceas más modernas, habremos hecho constar en esta sierra la presencia de todas las subdivisiones de la creta superior, y por consiguiente el fundamento que tenemos para considerar más moderna la fecha de su aparición que la que supusieron aquellos autores. Cuando nos ocupemos de los conglomerados supranumulíticos volveremos sobre este punto, al determinar la edad del Montsec.

El tramo *senonense* parece que forma la parte alta de la meseta que domina á Santa Lliña, donde no he visto otros fósiles que *rudistos* fuertemente implantados en la roca; pero no creo aventurada esta clasificación, porque en un campo de la partida de Queralt se ve debajo de estas capas un banco de *creta* muy fina, que se intentó explotar como fosforita, aunque no contiene sino una cantidad insignificante de este mineral.

Por fin aparece la base del tramo *senonense* en las capas superiores de la sierra de Montroig, que me han ofrecido un ejemplar de una gran *Rhynchonella* de numerosas costillas, especie nueva, más

abundante en la provincia de Barcelona, que Mr. Matheron se propone describir en el gran trabajo paleontológico que prepara sobre la creta (1).

Resumiendo los hechos apuntados sobre el modo de presentarse el *senonense* en la region que vamos recorriendo, se vé que puede dividirse en dos subtramos: uno inferior, esencialmente margoso, que ofrece, sobre todo en el Montsec, localidades muy interesantes para su estudio, y que es equivalente del tramo que Mr. Coquand denomina *Santonense*; y otro, superior, incomparablemente más potente que aquel, compuesto de calizas compactas en la base y de margas y calizas areníferas, pasando á areniscas, en la parte alta, es el tramo *Campanense* de Mr. Coquand.

Este autor admite para completar el *senonense* una última subdivision más elevada, que llama *Dordonense*. No intento analizar los fundamentos que pueda tener tan experimentado observador para establecer este subtramo; pero si me atrevo á asegurar que en las provincias de Barcelona y Lérida no hay documentos que lo justifiquen. En un próximo trabajo, en que me propongo tratar especialmente de la creta de Cataluña, demostraré que el *Hippurites radiosus*, colocado en Francia en el horizonte *dordonense*, yace en España mezclado con los fósiles *campanenses*, y que no es posible en esta parte de la vertiente meridional de los Pirineos intercalar ninguna subdivision entre el *campanense* y el *garumnense*.

Sea que se examine el *senonense* en el valle del Segre, sea en el Montsec, que son los dos puntos que mejor se prestan para apreciar su espesor, se ve que este no baja de 800 metros.

TRAMO GARUMNENSE.

El haber hablado ya de este tramo en mi Memoria *Datos para el conocimiento del garumnense de Cataluña* no me dispensa el presentar aquí un resumen, para que no quede incompleta la série de las

(1) Consigno aquí con reconocimiento la complacencia con que este distinguido geólogo y Mr. Coquand, á quienes he presentado algunos fósiles no citados aún en España, me han abierto sus colecciones, prestándome además, en la determinación de varias especies dudosas, el poderoso concurso de su opinión, tan llena de autoridad.

formaciones geológicas que voy describiendo; tanto más cuanto que, escrita aquella antes de haber practicado todas las excursiones cuyo resultado consigno en la presente, puedo hoy extender notablemente los límites que entonces señalé al manchon garumnense más importante de la provincia.

Dos son los que hasta ahora he reconocido: el de Coll de Nargó y el de Isona.

El primero forma una faja que se prolonga de Este á Oeste desde las vertientes de la izquierda del Segre hasta los montes que separan Boixols de Cellent. Esta estrecha porcion del suelo ofrece casi todas las hiladas que en Cataluña caracterizan á este tramo. En efecto, en su base hay un criadero de lignito encerrado entre calizas margosas que contienen:

<i>Ostrea Verneuili</i>	Leymerie.
<i>O. garumnica</i>	Coquand.
<i>Cyrena laletana</i>	Vidal.

Cubre estas capas una potente hilada de margas terrosas, rojas, grises y abigarradas, y termina en su parte superior en unos bancos de conglomerado rojizo de elementos calizos.

Al segundo manchon he dado el nombre del pueblo en cuyos alrededores toma mayor importancia bajo el punto de vista geológico é industrial. Sus límites abarcan una extension considerable, pues abraza casi toda la superficie de la gran depresion que propiamente merece llamarse cuenca de Tremp.

Desde el Este del pueblo de Isona, el garumnense, apoyándose en la colina de Nuestra Señora de la Posa, se dirige al Norte hácia la falda meridional de la Sierra de Abella, desde donde corre hácia el Oeste por el pié de la Sierra de Orcau y pasa á la orilla derecha del Noguera, siguiendo en la misma direccion por la vertiente Sur de la Sierra de Santa Engracia, que no es más que la prolongacion de la última citada. Ignoro la extension que por estas vertientes de la derecha del río pueda tener el garumnense, puesto que el Noguera ha servido de límite á mis exploraciones; pero desde la villa de Talarn podremos irle siguiendo hácia el Mediodía por Tremp hasta Palau, donde desaparece bajo las capas numulíticas, para no volver á presentarse hasta algunos kilómetros más al Sur entre Guardia y Sellés, en cuyo punto empieza la línea que sirve de límite meridio-

nal al manchon, dirigiéndose á Levante por la Sierra de San Salvador, y luego por la falda de la Sierra de Benavent, hasta llegar á los alrededores de Isona.

Pasando á describir la composicion del tramo en esta localidad reconoceremos que lo constituyen tres elementos: lignitos, margas y conglomerados. El yacimiento de lignito ocupa la base y se compone de bancos intercalados entre calizas margosas: este horizonte aparece en las cercanías de Isona, barranco de la Posa, dels Romanins y de las Freixoneras, cerca del meson de Balast, y en la falda Norte del Montsec, yendo desde Hostal-Roig al Noguera. Además de la importancia que bajo el punto de vista industrial tiene por sus carbones, que han sido ya objeto de tentativas de explotacion, la tiene para la ciencia por sus riquezas paleontológicas, pues puede compararse á los abundantes yacimientos fosilíferos del Alto-Garona. En mi Memoria citada he descrito 28 especies nuevas, que deberán reducirse á 26, porque las *Melania ilerdensis* y *M. petraea*, estudiadas ahora sobre un número de ejemplares mayor que el de que entonces pude disponer, creo que no son sino variedades de la *M. saginata*, Vidal.

Dejando para el cuadro, que insertaré al final de este trabajo, la enumeracion de las 25 especies que hasta hoy he encontrado en esta localidad, citaré por ahora: la *Cyrena laletana*, nov. sp., por ser la más abundante, la que forma bancos enteros por todas partes donde aparece la base del tramo, y por ser, en una palabra, la especie más característica del garumnense catalan; el *Hippurites Castroi*, rudisto procedente de un banco intercalado en el criadero de lignito, donde le acompañan numerosos zoofitos, y que demuestra claramente la edad cretácea de estas capas, como lo demuestra en Francia en el departamento del Alto-Garona el *Sphaerulites Leymeriei*, Bayle; y finalmente, el *Lychnus Sanchezi*, notable gasterópodo que, aunque es muy raro en esta localidad, me ha servido para acabar de demostrar que los carbones de Isona no son sino las mismas capas del conocido criadero de Berga en la provincia de Barcelona.

Las margas que descansan sobre los lignitos de Isona, cuyo carácter mineralógico es igual al que he señalado en las de Coll de Nargó, han sufrido una fuerte denudacion en la parte Este del manchon, como se comprende al ver aparecer en un gran número de puntos la base del tramo; pero en cambio, en todo el resto son las rocas que caracterizan el garumnense por su color rojo y por su posicion entre

las capas *numulíticas* y *senonenses*. Tremp está fundada sobre esas margas, que forman la base de la colina de Talarn (fig. 2.^o), colocadas equivocadamente en el grupo numulítico por MM. De Verneuil y Keyserling en su corte del Noguera. Dicen estos geólogos ⁽¹⁾ que en la colina de Talarn es donde encontraron los primeros numulitos y esta afirmación hizo que, dando por cierto que las margas rojas de Tremp eran numulíticas, consignase en mi Memoria citada sobre el *Garumnense de Cataluña* que las margas rojas que la carretera de Artesa á Tremp corta cerca de San Salvador, prolongación evidente de las de Tremp, eran numulíticas. Hoy, que he podido dedicar al examen de las margas rojas de Tremp y de Talarn más tiempo que el de que pudieran disponer dichos observadores, he adquirido la seguridad de que no hay *numulitos* en este horizonte, y creo que fueron inducidos á error por la presencia accidental de algunos de estos foraminíferos, tan abundantes en la cuenca de Tremp. Por lo tanto, deben incluirse en el *garumnense* las margas rojas de San Salvador y de Sellés, así como las que con buzamiento opuesto existen en Tremp y Talarn.

Reproduciré aquí dos de los cortes que inserté en la Memoria repetida, con objeto de presentar mejor la disposición de las capas. El que aparece en la figura 15 está dado por la Collada de Montanisell, y su composición es como sigue:

- | | | |
|-------------|---|--|
| Garumnense. | } | k Conglomerado rojo: trozo que la dislocación de las capas ha dejado adherido junto á la falla. |
| | | m Margas rojas y grises. |
| | | c Nivel del lignito: alternancias de calizas margosas grises y pardo-oscuros con lechos delgados de mal combustible. Estas capas encierran cerca de las Masías de Nargó <i>Ostrea garumnica</i> , Coq, (<i>O. depressa</i> , Leym.). En su base calizas arcillosas, gris-azuladas, hojosas y quebradizas. |
| Senonense. | } | a Arenisca parda califera, ó Arenisca d'Alet de M. d'Archiac. |
| | | s Bancos con <i>Hippurites radiosus</i> , <i>Terebratula divaricata</i> , y otros fósiles senonenses. |
| | | r Calizas margosas con <i>Micraster brevis</i> . |

(1) *Bul. soc. géol. de France*, 2^a série, tomo XVIII, pág. 346.

- | | | |
|--------------|---|--|
| Lias medio.. | } | h Calizas y margas amarillentas y negruzcas, con <i>Belemnites</i> y <i>Terebratula punctata</i> . |
| | | p Grupo considerable de calizas, unas pardas con restos de <i>Crinoides</i> , otras negruzcas, otras ocráceas con algunos lechos margosos. |

El que representa la figura 16 está dado en el manchon de Isona, y su explicación es esta:

- d Conglomerado diluvial.
- c Nivel del carbon: base del *garumnense*.
- e Banco con *Hippurites Castroi*, *Columnastraea Leymeriei*, *Valloiria Egozaga*, etc.
- a Arenisca parda, califera (senonense superior).

El tramo *garumnense* en la provincia de Lérida ofrece, como en la de Barcelona, un carácter mixto; sus capas superiores son exclusivamente lacustres, mientras que entre las otras se ven fósiles lacustres y terrestres unas veces, y otras marinos.

En cuanto á su composición, queda ya dicho que las rocas consisten en calizas margosas y bancos de lignito en la base, y margas rojas y conglomerados calizos que las cubren. Las capas de caliza compacta, que en la provincia de Barcelona forman el coronamiento del tramo *garumnense*, faltan en la provincia de Lérida, en la cual es digno de notarse que al Oeste del manchon de Isona han desaparecido completamente los bancos de lignito y calizas de la base, en tanto que las margas rojas, que apenas se distinguen al Este, son las únicas rocas que representan á este tramo.

El espesor total del *garumnense* en la provincia de Lérida puede evaluarse en 200 metros.

TERRENO TERCIARIO.

SISTEMA INFERIOR.

GRUPO NUMULÍTICO.

El grupo numulítico ocupa poca extensión en el territorio que describo, y esto se explica considerando que en la región pirenaica la denudación lo ha hecho desaparecer, respetando solo algún punto

como sucede en la Sierra de Cadí, mientras que en la region más meridional sus capas han debido quedar en gran parte ocultas bajo el ancho manto de conglomerados de que á su tiempo nos ocuparemos. Resulta de todos modos que es muy reducido el número de manchones numulíticos que tendré que recorrer.

Al ocuparme del lias cité la montaña de Cadí como un notable ejemplo de levantamiento, é indiqué la existencia del grupo numulítico en la cima de esta sierra, cuya base forman por la parte del Segre las pizarras del terreno de transición, pues, en efecto, su vertiente meridional está constituida por la caliza de numulitos, cuyas capas se dirigen al E. 20° S., buzando 45° al S. 20° O. Al reconocerla en 1871, en la parte que corresponde ya á la provincia de Barcelona, encontré en estas mismas capas (4), algunos kilómetros más al Este, pequeños numulitos, acompañados del *N. spira* de Roisy y de *Operculina*. Al pié de la Sierra, por la izquierda del torrente de Josa, se ven unas margas azuladas que encierran fragmentos de *Pecten* y de equinoides.

El camino de Josa á Cornellana corta estas mismas capas, que encierran con profusion

Nummulites expones.	Sow.
N. levigata.	Lamk.
Ostrea Archiaciana.	D'Orb.,

y se las ve descansar sobre unas potentes hiladas calizas de colores claros, muy compactas, formadas exclusivamente de *alveolinas* y otros foraminíferos, que desempeñan un papel importante en la base del numulítico por la constancia con que las veremos presentarse á este nivel. Ocupan toda la vertiente de la montaña de Cadí, junto á Cornellana.

Trasladándonos ahora al valle del Noguera encontraremos el numulítico en la cuenca de Tremp; pero esta comarca ha sufrido una denudación tan activa que desde Tremp hasta Isona han quedado al descubierto las capas garumnenses, y sólo por la falda Norte de la sierra del Montsec se ve, en el monte de San Salvador, la caliza de *alveolinas*, base del numulítico, descansar sobre dichas margas.

(4) Excursion geológica por el Norte de Berga. *Revista minera*, tomo XXII, pág. 539.

No sucede así por la derecha del Noguera, donde hay una alta divisoria que parte sus aguas y las del Ribagorzana: aquí el numulítico adquiere un gran desarrollo; pero, como mis investigaciones no pasan de la orilla derecha del río Pallaresa, he de limitarme á describir los caracteres con que aparece en esa parte y que pueden verse en la porción correspondiente del corte de dicho río (fig. 2.ª).

Ya he manifestado á su tiempo los motivos que me han inclinado á separar de este grupo las capas que se van cortando desde la Pobla hasta Palau, consideradas como numulíticas por los que estudiaron anteriormente este valle: quedan, pues, únicamente las que se descubren entre Palau y Sellés.

Cuando se examina la configuración de la cuenca de Tremp, y se la ve limitada al Norte por la sierra de Orcau y la de Santa Engracia, que es su prolongación, y al Sud por el Montsec, y se observa que las capas cretáceas buzan en ambos extremos hácia el interior de la cuenca, se explica la analogía en el orden con que se suceden al Norte y al Sud las formaciones sedimentarias, siendo de creer que el mismo deba encontrarse en las capas numulíticas que hay entre Palau y Sellés, cuyas capas participan del movimiento impreso á las que las sostiene; pero la tierra vegetal que se extiende por el valle, ocultando en extensiones considerables las rocas fundamentales, y los aluviones del río que adquieren alguna importancia en esta parte meridional de la cuenca, no dejan observar sino las que hay más próximas al Montsec. Estas consisten en margas azuladas, que se encuentran al borde del camino que conduce de Palau al Hostal den Doll, en las cuales he recogido

Nummulites Biarritzensis.	D'Arch.
Operculina granulosa.	Leym.
Nerita Schmideliana.	Chem.
Terebratula montolearensis.	Leym.
Eupatagus ornatus.	Agas.,

y además *Nautilus*, *Hemiaster*, *Conoclypeus* y abundantes individuos de una pequeña *Terebratella?* que también he recolectado en la provincia de Barcelona en las margas numulíticas de Manresa.

Por debajo de estas margas se desarrollan, al llegar á Guardia gruesos bancos de calizas y de caliza arcillosa cuajados de *Alveolina ovoidea*, D'Orb, ó sea *A. subpyrenaica*, Leym., y estos bancos descan-

san concordantes sobre las margas rojas garumnenses de cerca de Sellés (fig. 2.^o).

Al Sur del Montsec el numulítico aparece de nuevo, y aunque sorprende ver á sus estratos ir á lindar con las rocas cretáceas y liásicas que forman la base de la montaña, su posición se explica por la extensa y formidable falla que hemos señalado en esta línea. Es una faja que desde la provincia de Huesca corre por la falda Sud del Montsec hasta el pueblo de Vilanova de Meyá, pasado el cual desaparece bajo los conglomerados supranumulíticos, y cuyo ancho traza de Norte á Sud el Noguera hasta el pueblo de Oronés. Esta porción del corte de ese río deja ver sus capas muy trastornadas cerca de las dolomías liásicas, efecto natural de la proximidad de la falla, y asomando entre ellas algún fragmento cretáceo antes de llegar al Hostal den Doll: son principalmente maciños, margas y areniscas de colores pardos y verdosos, llevando algunas *alveolinas* y *operculinas*, y un banco de ostras que se presenta en muchos puntos de este manchón. Las capas más bajas, ó sean las que aparecen al llegar á Oronés, son las mismas calizas de alveolinas que he citado junto al pueblo de Guardia en la cuenca de Tremp: están casi exclusivamente constituidas por la *Alveolina ovoidea*, D'Orb. Por debajo aparecen las calizas senonenses, sin que haya podido distinguir en esta parte nada que recuerde el garumnense.

Por el Este, la base de esta faja numulítica se extiende, apoyándose en la falda Norte de la montaña de San Mamet, cuya cima se eleva hasta el nivel del primer escalón del Montsec, frente á Santa María de Meyá, y llega hasta el pueblo de Gársola, donde se ven las calizas con alveolinas. Por el Oeste, estas mismas calizas, en bancos de colores amarillentos y rojizos, forman la falda Norte de la Sierra de Ager, cuyo pueblo, que da nombre al valle, está fundado sobre unos maciños y areniscas superiores á ellas.

Por el camino que conduce de Ager á Ametlla de Balaguer he recogido en unas margas azuladas la *Turritella imbricataria*, Lamk., y el *Lunulites punctatus*, Leym.

En las inmediaciones de Santa María de Meyá existen algunas localidades muy fosilíferas, de las que sólo citaré como principales Coll de Orenga y Vullferinas. Dejando el camino de Santa María de Meyá á Peralba en el punto llamado *Mal Torrent*, al llegar cerca de una torre mora nombrada *Vullferinas*, hállanse sobre un banco con *Ostrea multicostata*, Desh., unas arenas y margas con un *Cerithium*

muy afine al *C. Lejeunii*, A. Rouault, y entre otros fósiles los siguientes:

<i>Cerithium</i> Palense.	A. Rouault.
<i>Turritella</i> uniangularis.	Lamk.
<i>T. Duvalii</i> . var. B.	A. Rouault.
<i>Panopea</i> elongata.	Leym.
<i>Voluta</i> Deshayesiana.	A. Rouault.
<i>Natica</i> albisiensis.	Leym.



En Coll de Orenga, que se encuentra unos tres kilómetros al Oeste de este punto, siguen estos mismos bancos con *Cerithium Lejeunii*, y sobre ellos hay unas calizas muy arcillosas llenas de *milliolites* y de pequeñas bivalvas, donde he encontrado la *Alveolina oblonga*, D'Orb y unos *orbitoides* de gran tamaño que no se pueden separar de la roca.

Este horizonte, que ocupa un nivel elevado en el grupo numulítico, se reconoce en varios otros puntos del manchón por el banco de ostras que he citado, y en la cuenca de Tremp debe encontrarse igualmente, á juzgar por algunos *Cerithium* que se me han entregado procedentes de Puigcercós (montes de la derecha del Noguera); pero en el corte de este río (fig. 2.^o) no han podido representarse, porque su elevación sobre las capas que aquel atraviesa las mantiene fuera del límite de este trabajo.

Dejando ahora el valle del Noguera, que ya no da más señales del Numulítico, pasaremos al del Segre; pero aquí los conglomerados superiores se extienden considerablemente y apenas dejan descubrir unas margas arcillosas no fosilíferas que constituyen el valle de Oliana, y unas calizas de alveolinas que atraviesan el camino de Alós á Baldomá. Las primeras, como veremos al tratar de los conglomerados supranumulíticos, están subordinadas á unos bancos margosos con *Pecten* y *Orbitolites* que aparecen á la izquierda del Segre al entrar en el valle de Oliana (fig. 17). Las segundas, que representan, como en todas partes, la base del numulítico, se pueden ver en la porción correspondiente de la figura 4.^a

Para volver á encontrar el numulítico hay que trasladarse á orillas del Cardener que atraviesa, entre Coma y San Llorens dels Pitets, una potente serie de margas y calizas, cuya riqueza fosilífera no cede á las que ocupan la comarca de Vich en la provincia de Barce-

lona: están muy dislocadas, con un fuerte buzamiento meridional. Aquí da principio un manchón numulítico, que se extiende hacia el Este considerablemente, pero que sale fuera de la línea de mis exploraciones, por lo cual dejaré la descripción de esta pequeña parte para cuando haya reconocido todo el manchón en las excursiones que emprenderé en breve por el resto de la provincia.

Por la descripción de las localidades en que se ha presentado este grupo se ve que pueden reconocerse en él tres divisiones: una inferior, constituida por la *caliza de alveolinas*, que aparece en la montaña de Cadi, en Cornellana, en Guardia de Tremp y en Oronés, Garsola, etc.; otra media, formada por las *margas azuladas de numulitos, operculinas, Eupatagus, Turritella imbricataria, etc.*, que hemos visto en Guardia de Tremp y Ametlla de Balaguer; y otra superior, compuesta de las *arenas y margas con Cerithium, Ostras, etc.*, de Santa María de Meyá.

En estas tres hiladas está abarcado todo el espesor de las capas numulíticas que hay en el territorio recorrido; pero el total del grupo no lo puedo fijar todavía, porque en ningún punto he podido distinguir su horizonte más elevado, á causa de la posición especial de los bancos, debiendo recordar que en Santa María de Meyá, donde aparece la hilada superior, se encuentra esta demasiado cerca de la falla del Montsec para poder afirmar que sus últimos bancos representan el nivel más alto del grupo numulítico. Sin perjuicio de completar estos datos cuando el reconocimiento sucesivo de la provincia me haya permitido examinar los puntos donde el numulítico toma todo su desarrollo, pasaré á señalar cierta analogía que presentan las tres hiladas dichas con las que figura Mr. Leymerie en su corte de la montaña de Ausseing (Haute-Garone).

La primera hilada de dicho autor ⁽¹⁾ consiste en *calizas de milliolites*, equivalentes sin duda alguna á nuestra *caliza de alveolinas*.

La segunda hilada, compuesta de calizas margosas con *Terebratula montolearensis, etc., etc.*, puede ser el horizonte de nuestras margas azuladas, que tienen dicho fósil en su base.

En cuanto á la tercera hilada de Ausseing, me inclino á creer que su base, compuesta de calizas rojizas con *operculinas* y restos de *equinoides*, forma parte de nuestra segunda división, y que las are-

⁽¹⁾ A. Leymerie, *Eléments de Mineralogie et de Géologie*.—Paris, 1866, págs. 715 á 717.

niscas con restos de conchas marinas que las cubren son equivalentes de nuestra hilada superior.

Antes de terminar este capítulo debo hacer mención de unos sedimentos lacustres que, empezando á manifestarse en el extremo Sur de la comarca que voy recorriendo, ocupan una gran superficie en la parte baja de la provincia; pero advirtiéndome desde luego que, aunque los cito en este lugar, no doy por segura su colocación en el *Sistema eoceno*, pues que los datos que pueden recogerse en la reducida extensión en que los he examinado no permiten aventurar una opinión definitiva sobre su edad geológica.

Este depósito está compuesto de bancos de yeso, que forman su base, y de margas, arcillas y calizas arcillosas que los cubren.

En la figura 12, que representa un corte dado por Cubells, de que ya he hablado al citar el tramo turonense de los montes de Alós, pueden verse en *d* los bancos de yeso, potente serie que buza al Sur, recibiendo en estratificación concordante las capas *e*, compuestas de calizas margosas, areniscas y margas, orientadas al N. 80° O, que á su vez forman una sierra sobre la cual está Cubells. En estas capas *e* he encontrado *Cyclas* al Este de dicho pueblo; y más lejos, cerca de Torre de Fluvia, *Lymnea* y una *Melania* que mi amigo D. Lucas Mallada, de la Comisión del Mapa Geológico, á quien la he presentado, se inclina á considerar como una especie nueva, afine con la *M. Cuvieri*.

La hilada yesífera, que está aquí separada del tramo turonense por la ofita figurada en *a*, continúa al Oeste por Camarasa, donde, á la derecha del Segre, los bancos de yeso se apoyan sobre la falda Norte de la Sierra de Montroig con un buzamiento inverso del que llevan en la izquierda del río, produciendo, á primera vista, por su aparente concordancia con las hiladas del lias, la ilusión de un afloramiento triásico asomando en su posición normal (véanse figuras 1.ª y 2.ª).

Faltan, pues, en estas dos localidades, que son las únicas en que he estudiado este depósito lacustre, relaciones de posición con los demás tramos geológicos para poder decir con seguridad á cuál pertenece; pero puedo dejar sentado, para resolver á su tiempo este problema, que sus capas son *superiores á las margas numulíticas*, porque la *Melania* que acabo de citar, es la misma que he recogido con abundancia en varios puntos de la provincia de Barcelona, en un depósito lacustre que yace directamente sobre las margas con numuli-

tos; y también que son *inferiores á los conglomerados supranumulíticos*, porque las montañas cretáceas del Norte de Cubells, cuyos estratos están dislocados por la ofita, del mismo modo que los del depósito lacustre, reciben las capas horizontales del referido conglomerado.

La cuestión, por consiguiente, estriba en determinar exactamente la edad geológica de esas repetidas capas de conglomerado; edad que es por ahora dudosa, según haré ver al terminar el inmediato capítulo. Si definitivamente se colocan estas en la base del sistema *mioceno* no habrá tal vez inconveniente en referir el repetido depósito lacustre al grupo *eoceno superior*, ó sea al *tramo parisiense* de D'Orbigny.

CONGLOMERADOS SUPRA-NUMULÍTICOS.

Examinando los cortes del Segre y del Noguera (figs. 1.ª y 2.ª) se nota desde luego que las capas que hasta ahora llevo consideradas coinciden más ó ménos en sus direcciones é inclinaciones generales, dando así á entender que han obedecido al levantamiento de los Pirineos, ó sea que todas existían ya cuando se produjo este notable fenómeno; pero las que al presente vamos á estudiar se separan de esta regla, mostrándose por lo general horizontales y por lo tanto en marcada discordancia con todas aquellas. Su sedimentación data, por consiguiente, de la época en que apareció la cordillera pirenaica; y á juzgar por la extensión que adquieren dentro de los límites del presente trabajo, pequeña sin embargo comparada con la que toman en las comarcas que quedan por recorrer, se comprende que han de desempeñar un gran papel en la composición geológica y en la topografía de la provincia.

Fundo el nombre de *conglomerados supranumulíticos* que doy á estas capas en que las hiladas más modernas que he podido reconocer inmediatamente por debajo de ellas corresponden al grupo numulítico; pero de ningún modo trato de prejuzgar con tal denominación cuál sea su edad, y si únicamente de poner de manifiesto que el gran depósito que constituyen, evidentemente subpirenaico, es el primero que en el territorio recorrido aparece por encima de dichas hiladas numulíticas.

Al dejar el Segre las capas liásicas, que corta más abajo de Coll de Nargó, penetra en los conglomerados de que hablamos y sigue

por estas rocas, sin más que una breve interrupción, durante unos 45 kilómetros que recorre hasta penetrar en los montes de Alós; bien que en este trayecto su composición se modifique algún tanto. Mr. Leymerie refiere al *trias* en su corte geológico del valle del Segre⁽¹⁾ toda la porción comprendida entre el mesón de los Esplubius y el valle de Oliana. Su opinión hizo que me fijase muy detenidamente en estas hiladas, que considera como el accidente más curioso de su corte; pero su aspecto no despertaba en mi memoria el recuerdo de las rocas triásicas. Si aquel hábil observador hubiera podido disponer del tiempo que yo he dedicado á estudiar estas capas, no se le hubiera pasado desapercibida su composición elemental, y no las hubiera supuesto inferiores á las del liás, aunque por buzar en el mismo sentido que estas produzcan realmente, á primera vista, el efecto de unos estratos inferiores y concordantes.

Los conglomerados calizos son las rocas que predominan. Alternan con ellos algunas areniscas y margas rojizas, y también se ven asomar, á alguna distancia á la izquierda del camino, bolsadas de yeso blanco y gris, que son objeto de explotación. El conjunto ofrece un tono rojizo, lo cual, unido á las formas caprichosas que ha tomado la roca por la acción del tiempo, hace formar un contraste notable con las demás formaciones que atraviesa el que desciende por la orilla del río.

Sus elementos son calizas cuyo aspecto denuncia desde luego las rocas cretáceas, y uno de los cantos me presentó, en comprobación de esto, un fragmento de un gran *Radiolites*. Hállanse también trozos de la caliza de alveolinas del numulítico, algunas areniscas grises y amarillentas, y calizas de origen evidentemente liásico. El cemento es margoso y de un color rojizo.

Todo esto demuestra ya que la roca se ha formado á expensas de los depósitos secundarios y del numulítico; pero acaba de comprobarlo su indudable colocación sobre las hiladas de este último grupo, como se puede observar al salir del desfiladero. La figura 17 da idea del corte de un pequeño barranco á la vista del valle de Oliana, en el cual representan:

- a Bancos con *Orbitolites*, *Pecten* y otros fósiles en fragmentos, alternando con capas arcillosas azuladas de 0,50 á 0,55, 60 de espesor.

(1) *Bul. soc. géol. de France*, 2ª série, tomo XXVI, pág. 659.

- b* Arenas margosas con especies de *Natica* y *zoofitos*.
- c* Arenisca de grano grueso de cemento calizo.
- d* Margas arenosas con *Buccinum*, *Patella*, etc.
- e* Conglomerado calizo que forma todo el resto de la montaña.

Las capas *b*, á unos 500 metros al Este en el mismo valle de Oliana, me han presentado un *Trochocyathus* y el *Nummulites biarritzensis*, D'Arch.

En estas y en las *a* he reconocido fácilmente las que por toda Cataluña, y especialmente en los alrededores de Manresa, encierra el grupo numulítico, y de las cuales dió Mr. Vezian una nomenclatura que no ha conseguido generalizarse.

Por lo demas, no solo este conjunto de conglomerados y margas rojizas no es inferior á la série secundaria, como acaso pudiera sospecharse al verlo buzar ligeramente al N., sino que, como no podia ménos de suceder, se puede observar bien claramente que la cubre, y así es que desde una altura próxima á la derruida masía de Juncás se ve cómo se extiende por Este y Oeste, lindando por el Norte con las escarpas cretáceas y las rocas del lias.

La brusca terminacion de esos conglomerados en el valle de Oliana, al que forman un vasto circo rodeándolo por el Norte (Castell-Ilebre y Sierra del Castillo) por el Este y por el Sur, se debe á ser este valle el centro de un levantamiento, demostrado por la inclinacion opuesta de las capas en sus dos vertientes. La denudacion, que lo ha ensanchado y profundizado, ha puesto al descubier-to unas hiladas gruesas de margas arcillosas azules sin fósiles, que pertenecen tambien al grupo numulítico.

Si siguiéramos ahora la línea que por el Norte limita esta formacion nos conduciria por su lado del Este á la falda meridional de la montaña del Port del Compte, donde el camino de Cambrils á San Llorens nos presentaria por su izquierda las altas y ásperas rocas cretáceas que constituyen la masa principal de aquel macizo, mientras que por su derecha veriamos extenderse, hasta desaparecer en lontananza, multitud de colinas redondeadas constituidas por los conglomerados supra-numulíticos; y, avanzando más, llegaríamos á la línea divisoria de las dos provincias de Barcelona y Lérida, en la cual las calizas senonenses del monte de Eucija salen por encima de los conglomerados referidos que apoyan en su falda, como puede observarse en la masía La Collada sobre el torrente de Gosol.

Marchando en cambio por el lado occidental de la misma línea, pasando por los pueblos de Gabarra y San Cristóbal, llegaríamos á las alturas que dominan la cuenca de Tremp. La sierra de Benavent, que forma el límite oriental de esta cuenca, es á su vez límite occidental de los conglomerados de que continuamos hablando, cuyas capas pasan desde este punto al otro lado del Montsec por el Este del Hostal-Roig, avanzan hácia el Mediodía por el Oriente de Vilanova de Meyá, se tienden por los montes que se levantan entre este pueblo y Alós, dejando asomar de vez en cuando ora las rocas numulíticas, como sucede en Gársola, ora las cretáceas como se ve por el camino de Baldomá á Vilanova, y por último, pasan al otro lado del Segre, por donde ya se desarrollan considerablemente.

Ademas de este manchon que, como vemos, no es más que un extremo del gran depósito de conglomerados que se manifiesta por la parte baja de la provincia, existe otro dentro de los límites de este trabajo, que viene de Occidente á penetrar en la cuenca del Noguera y que no pasa más allá de los montes que cierran por el Norte la cuenca de Tremp. Sus dimensiones son mucho más reducidas que las del anterior.

Este manchon de conglomerados se encuentra al bajar el Noguera desde el paso de Collagats y no se deja hasta llegar á la Poble de Segur. Los señores De Vernueil y Keyserling, que han sido los primeros en citarlo (véase su Excursion por este rio), dicen que, sin duda por la rapidez de su viaje, no echaron de ver el contacto de estas hiladas con las rocas cretáceas; pero, á pesar de esto, comprendieron perfectamente su posición verdadera y esta parte de su corte es del todo exacta, aunque la dibujaron guiados por una hipótesis. Al salir del desfiladero se vé muy bien cómo estas pudingas en bancos horizontales, con un ligero buzamiento al Norte, se apoyan en las calizas cretáceas que inclinan al S. O. En los bancos inferiores se nota, lo mismo que en la Sierra de Benavent, que los elementos son angulosos y de mayor tamaño que los de lo alto de las montañas.

Por la parte occidental los corta el rio Flemirell en el Pontet de Eriná, como ya vimos al hablar del tramo senonense, figura 14. Por la parte oriental forman la Sierra de Pesonada, pasan por el Norte del pueblo de Agramunt, y llegan á cubrir los estribos de la divisoria que llaman Collada de la Crelleta, á unos 1,600 metros sobre el nivel del mar.

Una circunstancia hay que tener en cuenta en esta formación y es que solo conserva los caracteres con que la acabo de señalar en la proximidad de sus altas montañas: alejándose de ellas los elementos disminuyen rápidamente de volumen y toda la serie se convierte en alternaciones de areniscas, conglomerados y arcillas de un tono más ó ménos rojizo; pero de esas rocas los conglomerados son los que ménos desarrollo ofrecen. Tal es el carácter que presentan las colinas de las orillas del Segre al dejar á Oliana y que es comun para las capas altas de este grupo en la meseta de Benavent y en todas partes.

La naturaleza de los estratos cambia con frecuencia; así es que si, por ejemplo, se sigue un banco de conglomerado, se le ve ir estrechando y formando á modo de una cuña entre otros de arenisca y arcilla, hasta que concluye por trasformarse en estas rocas.

También merece tenerse en cuenta la presencia del granito en los bancos altos del conglomerado, como se vé en la montaña que separa Oger de Oliana, mientras que esta roca falta en las capas más bajas. Estas últimas, á juzgar por el poco desgaste de sus elementos, no los han recibido de gran distancia.

Después de haber recorrido los puntos en que se presentan los conglomerados supra-numulíticos, y visto sus relaciones de posición con los terrenos adyacentes, solo falta asignarles un sitio en la escala geológica. Yo entraría gustoso en esta materia si no hubiese notado entre mis observaciones y las de geólogos muy respetables, que me han precedido en el reconocimiento de algunos sitios, diferencias capitales, bastantes para que me abstenga de emitir por ahora una opinión definitiva sobre su edad.

Mr. Leymerie, en su reconocimiento del valle del Segre manifiesta ⁽¹⁾ que «por Oliana, Solsona y Cardona se extiende una formación de pudingas, areniscas y arcillas de la época eocena, que representa aquí la *Pudinga de Palassou* y sobre todo las areniscas de Carcassonne de los Pirineos franceses, hasta el punto de que los alrededores de Solsona recuerdan, dice, singularmente los de dicha ciudad francesa.» Debo hacer presente de paso que este autor, como todos, llama *Pudinga de Palassou* á unos bancos de conglomerados que corresponden en la vertiente septentrional del Pirineo á la hilada más elevada del sistema eoceno.

¹ *Bul. Soc. géol. de France*, 2^e série, tomo XXVI, pág. 660.

Mr. De Verneuil en su Mapa geológico de España, segunda edición, divide el eoceno en *numulítico*, y *areniscas y pudingas*: sitúa estas en Oliana, Pons, Solsona, etc., etc., en sus cortes citados del Noguera y del Essera, después de hablar de la pudinga de La Pobla, dice que «muy desarrollada en los Pirineos españoles, se extiende hasta Montserrat y también por Alava y Navarra» ⁽¹⁾, y más adelante (pág. 356) expresa que las pudingas que coronan el grupo numulítico podrían hacer parte de este ó de los depósitos lacustres superpuestos en la colina de Viacam (Huesca), que considera equivalentes de las areniscas y pudingas de Carcassonne, últimas hiladas eocenas según D'Archiac, Leymerie, etc., etc.

Por mi parte creo del caso observar que la *Pudinga de Palassou* es concordante con las hiladas numulíticas que yacen bajo de ella. Sus bancos se han levantado á la vez que éstas, como dice Mr. Nogués en los *Annales de la Soc. de sciences industrielles de Lyon*, 1862, página 24, y también Mr. Leymerie. Pero esto no se verifica en nuestros conglomerados supra-numulíticos, pues al Norte de la Pobla de Segur sus capas horizontales van á descansar sobre las rocas cretáceas inclinadas del paso de Collagats y en el Montsec sobre las hiladas numulíticas, también inclinadas, de esta sierra; y siendo imposible desconocer que las pudingas y areniscas de la Pobla de Segur, Sierra de Benavent, Oliana, Pons, Solsona, son un mismo depósito, no veo medio de asimilar estas capas á la *Pudinga de Palassou*. Mejor se podría colocarlas en la base del *mioceno*, ya que la cordillera pirenaica señala la aparición de este sistema; pero me detengo ante las ideas emitidas por tan distinguidos observadores y prefiero, antes de formular un parecer que pudiera estar en abierta oposición con ellas, examinar los puntos que aún quedan por ver en el resto de esta vasta provincia.

La posición de esas repetidas rocas de conglomerado con relación á las cretáceas y numulíticas permite fijar la edad relativa, no sólo del Montsec, sino también de las demás montañas que existen entre esa sierra y la confluencia de los dos ríos, puesto que viéndose en todas el numulítico dislocado á la vez que las capas cretáceas, y recibiendo los estratos horizontales del conglomerado superior, hay que reconocer que la época de su levantamiento debe ser la misma que la de la cordillera pirenaica, ya que en ésta las rocas cretáceas y

⁽¹⁾ *Bul. Soc. géol. de France*, 2^e série, tomo XVIII, pág. 355.

numulíticas están colocadas del mismo modo con respecto á los conglomerados.

La orientacion de las capas del Montsec, que he medido en numerosos puntos, oscila entre E. 17° S. y E. 27° S. Los señores De Verneuil y Keyserling encontraron E. 25° S. en el Montsec de Aragon, extremo occidental de esta sierra que es ciertamente, como dicen, casi paralela al Pirineo.

SISTEMA SUPERIOR.

No puede referirse al sistema terciario superior más que un pequeño manchón aislado en medio del terreno de transición de la parte alta del Segre, que no es otra cosa sino el extremo del depósito lacustre de la Cerdaña, á juicio de Mr. Leymerie. Es tanto más justa esta observación, cuanto que he podido reconocer en el cauce mismo del río la existencia de un yacimiento de lignito, equivalente indudable de los bancos que se explotan en Sanabastre, mencionados por el distinguido profesor de Tolosa en su corte geológico del Segre, que he citado tantas veces por el interés que tenía para mis exploraciones, á pesar de que su trabajo solo versa sobre una parte del valle.

Este depósito lacustre ocupa el fondo de una pequeña cuenca en que se encuentra la población de la Seo de Urgel y queda limitado por todas partes por las montañas pizarrosas que el Segre atraviesa; pero ha sufrido los efectos de una denudación tan enérgica, que sus capas más altas han desaparecido casi por completo y las que han quedado apenas se descubren bajo los aluviones del río. Puede, sin embargo, reconocerse que en los sedimentos de este antiguo lago intervinieron los elementos siguientes:

En la base, una capa de arcilla arenosa sostiene un grupo de bancos de arcilla y de carbon con un buzamiento marcado hácia el fondo de la cuenca. El único afloramiento que encontré está en la orilla misma, y las aguas lo ocultan en su estado normal; de modo que solo bajando mucho su caudal es cuando pueden proveerse de este combustible los pocos que suelen aprovecharlo. El espesor de sus capas oscila entre 5 y 20 centímetros y pude contar siete lechos en la porción descubierta.

La parte superior consiste en una hilada de un color anaranjado formada de fragmentos angulosos de pizarras unidos groseramente por una arcilla roja. Su contacto con las capas que acabo de citar en la base no se puede distinguir por efecto de la situación especial en que han quedado los restos de unas y otras: en efecto, de esta hilada arcillosa no se ve más que una porción adosada contra las lomas pizarrosas del SO. de la Seo, en el extremo donde están las ruinas de la antigua *Torre de Solsona*; y los depósitos, ya vegetal, ya de aluvión, que se extienden por la llanura, al pié de estas colinas donde existe el castillo Castell-Ciutat, la Ciudadela, y más lejos Montferrier, ocultan las capas de lignito, que solo en el cauce mismo del Segre aparecen. De todos modos, el espesor de esta capa detrítica no baja de 20 metros. Por encima de ella aparece un aglomerado de enarzo, pórfido y granito de unos 4 metros de espesor, formado de trozos de tamaño pequeño.

DILUVIUM.

En todos los valles que surcan esta comarca, lo mismo de los principales ríos que de los que les son tributarios, la acción diluvial se demuestra constantemente. Los fenómenos de corrosión y los de sedimentación se han sucedido y aún se les nota en una misma localidad, atestiguando los unos la intensidad con que los otros se ejercieron. Recordaré el hecho, ya citado, de encontrarse en lo alto de las montañas de Toralla y Torallola grandes cantos de la pudinga roja cuarzosa del triás depositados encima de las margas senonenses, mientras que el río Flemsell, resto mezquino de la gran corriente que los trasportó á dicho sitio, corre por la falda de estos montes á más de 400 metros de desnivel.

Esa roca que acabo de nombrar, procedente del tramo de la *arenisca abigarrada*, y el granito, con mucha frecuencia en descomposición, son los principales elementos de que se compone el depósito de transporte. Su volumen es considerable en la parte alta de los valles, como sucede en las cercanías de la Seo de Urgel.

Los manchones aislados que tienen este origen se presentan en casi todos los puntos en que los valles se dilatan, siendo excusado citarlos toda vez que los cursos de los ríos no ofrecen sino una con-

tinuada série de angosturas y de ensanches debida á la desigual resistencia de las rocas.

Cuando las cuencas de los rios son superficies extensas y deprimidas, como se verifica en la de Tremp, los elementos del *diluvium* son naturalmente más pequeños, y entonces van pasando por grados insensibles á los aluviones modernos.

BARCELONA 26 de Diciembre de 1873.

LUIS M. VIDAL.

CATÁLOGO de las especies fósiles citadas
en el precedente trabajo.

ESPECIES.	AUTORES.	LOCALIDADES.
SISTEMA SILURIANO.		
<i>Grupo superior.</i>		
Orthoceras regularis.	Schlot.	Busen, Tahús.
O. bohémica.	Barr.	Idem.
SISTEMA JURÁSICO.		
<i>Tramo liásico medio.</i>		
Belemnites paxillosus.	Schlot.	Collado de Montanisell.
Ammonites normanianus.	D'Orb.	Monte de San Jorge (Camarasa).
Pholadomya ambigua?	Sow.	Idem.
Pecten acuticostatus.	Lamk.	Collada carbonera (de Alós á Camarasa).
P. equivalvis.	Sow.	Sierra de Navarroy (Malpás)
P. textorius?	Schlot.	Montsec de Ager.
Plicatula spinosa.	Sow.	Collada Carbonera.
Gryphæa cymbium?	Lamk.	Idem.
Rhynchonella Lycetti.	Dav.	Idem, Sierra de Navarroy, Montsec de Ager.
Rh. tetraedra.	Sow.	Collada Carbonera.
Rh. meridionalis.	Desl. y Coq.	Sierra de Navarroy, La Bansa.
Spiriferina oxyptera.	Buv.	Monte San Jorge.
Sp. rostrata.	Schlot.	Collada carbonera, Sierra de Navarroy, Montsec de Ager.
Terebratula punctata.	Sow.	Monte San Jorge, Josa, Tuixent, La Bansa, Hostalet y Esplubius (Segre), etc.
T. subpunctata.	Idem.	Idem.
T. florella.	D'Orb.	Idem.

ESPECIES.	AUTORES.	LOCALIDADES.
<i>Terebratula resupinata</i>	Sow.	Monte San Jorge, Sierra de Navarruy.
<i>T. perovalis</i>	Idem.	Idem, Santa Lina.
<i>T. Jauberti</i>	Desl.	Idem, Monte de Gosol, Hostalnou (Segre), Sierra de Navarruy.
<i>T. cornuta</i>	Sow.	Collada carbonera.
<i>Tramo liásico superior.</i>		
<i>Belemnites canaliculatus</i>	Idem.	Monte San Jorge.
<i>Ammonites bifrons</i>	Brug.	Idem.
<i>A. communis</i>	Sow.	Idem.
<i>Gryphaea sublobata</i>	Desh.	Hostalet (Segre), La Bansa, Meson dels Esplubius (Segre).
<i>Rhynchonella tetraedra</i>	Sow.	Meson dels Esplubius (Segre), Sarroca, Sierra de Navarruy.
<i>Rh. cynocephala</i>	Rich.	Monte San Jorge, Esplubius (Segre).
<i>Rh. epiliatina</i>	Leym.	Hostalet (Segre), La Bansa.
SISTEMA CRETÁCEO.		
<i>Tramo aptense.</i>		
<i>Cerithium Valerice</i>	De Vern.	Montsec de Vilanova
<i>Vycaria Lujani</i>	Idem.	Idem.
<i>Ostrea Boussingaulti</i>	D'Orb.	Hostalnou (Segre).
<i>O. aquila</i>	Idem.	Orgañá.
<i>Rhynchonella gibbsiana</i>	Dav.	Idem.
<i>Rh. contorta</i>	D'Orb.	Idem.
<i>Terebratula Cloris</i>	Coq.	Idem.
<i>T. sella</i>	Sow.	Idem, Hostalnou.
<i>T. longella?</i>	Leym.	Idem.
<i>T. tamarindus</i>	Sow.	Montsec de Vilanova.
<i>Terebratella crassicosta</i>	Leym.	Orgañá.
<i>Orbitolina lenticularis</i>	D'Orb.	Idem, Montsec de Vilanova.
<i>Tramo turonense.</i>		
<i>Mytilus Verneuii</i>	Prado.	Montsec de Ager.
<i>M. Guerangeri</i>	D'Orb.	Idem.
<i>Lima ovata</i>	Roemer.	Idem.
<i>L. semisulcata</i>	Desh.	Idem.
<i>Ostrea caderensis</i>	Coq.	Montsec.
<i>O. spinosa</i>	Math. sp.	Idem.

ESPECIES.	AUTORES.	LOCALIDADES.
<i>Hippurites canaliculatus</i>	Roll.	Montsec de Ager.
<i>H. Toucasi</i>	D'Orb.	Idem, Pasnou (Vilanova de Meyá).
<i>H. Organisanas</i>	Des Moul.	Idem, Orgañá.
<i>H. sulcatus</i>	Defr.	Segre (de Coll de Nargó á Oliana).
<i>Radiolites acuticostatus</i>	D'Orb.	Montsec de Ager.
<i>R. angulosus</i>	Idem.	Idem.
<i>Sphaerulites angeiodes</i>	Lamk.	Idem.
<i>Sph. Toucasi</i>	D'Orb.	Idem.
<i>Sph. squamosus</i>	Idem.	Pasnou (Vilanova de Meyá).
<i>Sph. Moulinsi</i>	Math.	Idem.
<i>Sph. Ponsianus</i>	D'Orb.	Idem, Montsec de Ager.
<i>Sph. Pailleti</i>	Idem.	Montsec de Ager.
<i>Requienia Toucasiana</i>	Idem.	Sierra de Santa Liña.
<i>Rhynchonella difformis</i>	Idem.	Montsec de Ager.
<i>Rh. Lamarekiana</i>	Idem.	Idem.
<i>Goniopygus Marticensis</i>	Cott.	Idem.
<i>Cyclolites polimorpha</i>	Ed. y Hai.	Idem.
<i>Ceratotrochus minimus</i>	From.	Montsec de Vilanova.
<i>Astrocoenia Konincki</i>	Ed. y Hai.	Collada de Xera (Cubells).
<i>Columnastroea striata</i>	Idem.	Montsec de Ager, Pas nou.
<i>Alveolina compressa</i>	D'Orb.	Idem.
<i>Tramo senonense.</i>		
<i>Corbula striatula</i>	Gold.	Montsec de Vilanova.
<i>Lima ovata</i>	Roem.	Idem.
<i>Janira striato-costata</i>	Gold. sp.	Segre (de Coll de Nargó á Oliana).
<i>J. quadricostata</i>	Gein. sp.	Idem, Montsec, Puente de Eriñá.
<i>Ostrea larva</i>	D'Orb.	Alzamora.
<i>O. vesicularis</i>	Lamk.	Collado de Tuixent, Segre (de Coll de Nargó á Oliana).
<i>O. Caderensis</i>	Coq.	Montsec.
<i>O. spinosa</i>	Math. sp.	Montsec, Segre (de Coll de Nargó á Oliana).
<i>O. auricularis</i>	Gold.	Cellent de Orgañá, Segre (de Coll de Nargó á Oliana).
<i>O. Matheronana</i>	D'Orb.	Puente de Eriñá.
<i>Hippurites Arnaudi</i>	Coq.	Montsec de Ager.
<i>H. radiosus</i>	Des Moul.	Cellent de Orgañá.
<i>Radiolites fissicostatus</i>	D'Orb. sp.	Montsec de Ager.
<i>Sphaerulites sinuatus</i>	Idem.	Idem.
<i>Rhynchonella Cuvieri</i>	D'Orb.	De Coll de Nargó á Oliana.

ESPECIES.	AUTORES.	LOCALIDADES.
Rhynchonella difformis. . . .	D'Orb.	Cellent de Orgañá, Montsec, Collado de Tuixent.
Terebratula Nanclasi.	Coq.	Montsec.
Terebratula divaricata.	Leym. sp.	Cellent de Orgañá, de Coll de Nargó á Oliana.
Echinocorys vulgaris.	Brey.	Boixols.
Micraster coranguinum.	Agas.	Puente de Eriñá, Boixols, Monte Santa Fé (Orgañá), Montesquiu.
Cyphosoma Maresi.	Cot.	Montsec de Vilanova, de Coll de Nargó á Oliana.
Diploctenium subcirculare. . . .	Mich.	Idem.
Cyclolites polymorpha.	Ed. y Hai.	Idem.
<i>Tramo garumnense.</i>		
Lychnus Sanchezi.	Vidal.	Isona.
Melania saginata.	Idem.	Idem.
M. dives.	Idem.	Idem.
M. heptagona.	Idem.	Idem.
M. stillans.	Idem.	Idem.
Melanopsis crastina.	Idem.	Idem.
M. serchensis.	Idem.	Idem.
M. vacua.	Idem.	Idem.
Natica placida.	Idem.	Idem.
N. rudis.	Idem.	Idem.
Nerita Malladæ.	Idem.	Idem.
Dejanira Matheroni.	Idem.	Idem.
Trochus convallii.	Idem.	Idem.
Cerithium Guzmani.	Idem.	Idem.
C. Isonæ.	Idem.	Idem.
C. armonicum.	Idem.	Idem.
Cyrena laetana.	Idem.	Idem, Coll de Nargó.
C. parthenia.	Idem.	Idem.
C. eximia.	Idem.	Idem.
Cardium Duclouxi.	Idem.	Idem.
Ostrea Verneuili.	Leym.	Idem, Coll de Nargó.
O. garumnica.	Coq.	Idem, id.
Hippurites Castroi.	Vidal.	Idem.
Columnastræa Leymeriei.	Idem.	Idem.
Valloria Egozuei.	Idem.	Idem.
SISTEMA TERCIARIO INFERIOR.		
<i>Grupo numulítico.</i>		
Turritella imbricataria.	Lamk.	Ametlla de Balaguer.

ESPECIES.	AUTORES.	LOCALIDADES.
Turritella uniangularis.	Lamk.	Santa María de Meyá.
T. Duvalii. var. B.	A. Roua.	Idem.
Natica albasiensis.	Leym.	Idem.
Nerita Schmideliana.	Chem.	Guardia de Tremp.
Cerithium Palense.	A. Roua.	Santa María de Meyá.
C. Lejeunii?	Idem.	Idem.
Panopea elongata.	Leym.	Idem.
Ostrea Archiaciana.	D'Orb.	Josa.
O. multicostata.	Desh.	Santa María de Meyá.
Terebratula Montolearensis.	Leym.	Oronés, Guardia de Tremp.
Eupatagus ornatus.	Agas.	Guardia de Tremp.
Nummulites exponen.	Sow.	Josa.
N. biarritzensis.	D'Arch.	Guardia de Tremp.
Operculina granulosa.	Leym.	Idem.
Alveolina ovoidea.	D'Orb.	Idem, Oronés.
A. oblonga.	Idem.	Santa María de Meyá.
Nummulites punctatus.	Leym.	Ametlla de Balaguer.

SISTEMA HULLERO DE PUERTOLLANO.

PROVINCIA DE CIUDAD-REAL.

NOTA DE MR. DE REYDELLET (1).

Por encargo de D. Manuel Fernandez de Castro, Director de la Comision del Mapa geológico de España, presento á la Sociedad el tomo 4.º del BOLETIN de dicha Comision y dos MEMORIAS; la una Resumen de los trabajos geodésicos y topográficos hechos por los ingenieros encargados de estudiar la cuenca carbonifera de Asturias, la otra, del ingeniero Jefe de minas D. Felipe M. Donayre, que contiene el bosquejo de una descripcion física y geológica de la provincia de Zaragoza.

En el BOLETIN de la Comision, su ilustrado Director ha dado un Resumen bibliográfico que será de una gran utilidad para los estudios y las investigaciones de las personas que con interés científico ó industrial, recorran la Península. En este trabajo se rinde un justo tributo á la memoria del eminente De Vernel, y se consideran sus trabajos y los de sus colaboradores, como el punto de partida de los estudios modernos en la geologia de España.

Introduccion tan interesante va seguida de noticias y resúmenes análogos á los del *Boletin de la Sociedad Geológica de Francia*.

Entre ellos figura el resultado de algunas observaciones hechas por el ingeniero Sr. Caminero, rectificando los datos geológicos conocidos para la provincia de Ciudad-Real, y al mismo tiempo se indica la existencia del sistema carbonifero en Puertollano.

Este descubrimiento, completamente casual, se debe á los ingenieros de la casa de los Sres. Loring-Heredia-Larios, al volver de

(1) Traducido del *Bulletin de la Société géologique de France*, 3.ª série, t. III, p. 160, por D. de C.

una visita á los criaderos metalíferos del valle de Alcudia, y nosotros proponíamos hacer sobre este asunto una nota, cuando hemos visto que ya se habia señalado el hecho, aunque de una manera sucinta, por el Sr. Caminero ⁽¹⁾.

Este ingeniero se contenta con indicar la presencia en Puertollano de filadidos carbonosos, en los que se observan impresiones vegetales, que han dado lugar á varios registros de carbon, hasta ahora sin resultado industrial. Algunas impresiones de las citadas, determinadas en Madrid, han dado las especies siguientes:

Sphenophyllum emarginatum.. . . .	Brongn.
Calamites Suckowii.	Brongn.
Pecopteris arborescens.	Brongn.
Sigillaria tessellata.	Brongn.

El Mapa de De Verneuil coloca en la formacion siluriana la planicie de Puertollano, por donde corre el Ojailen, lo mismo que la llanura contigua de Almodóvar del Campo, donde el Sr. Caminero ha reconocido la existencia del terreno terciario. Los dos valles están limitados por norte y sud por sierras escarpadas de cuarcitas silurianas.

Marchando de Badajoz á Ciudad-Real, despues de haber pasado las estaciones de Almaden y Almadenejos y cruzado el valle de Alcudia, el camino de hierro sigue por la parte septentrional de la cadena de cuarcitas que separa este último valle de los de Veredas y Puertollano; remonta el curso del rio Valdeazogues, y descende despues por el del Ojailen hasta Puertollano, donde cruza otra cadena de cuarcitas y penetra en el valle terciario de Almodóvar ⁽²⁾.

La llanura de Puertollano, comprendida entre las dos cadenas de cuarcita, tiene de norte á sud de cuatro y medio á cinco kilómetros de anchura, y está cubierta por una espesa capa de tierra vegetal, en la que abundan las guijas de cuarcitas silurianas y los fragmentos de rocas volcánicas. Cuatro ó cinco kilómetros es, pues,

⁽¹⁾ Téngase en cuenta que Mr. de Reydelle se refiere al artículo publicado en el tomo 1.º del BOLETIN, que no es, como allí se dice, sino un extracto de los datos recogidos por el Sr. Caminero. (*N. del T.*)

⁽²⁾ Según el Sr. Caminero, la villa de Almodóvar está edificada sobre un asomo volcánico.

á lo sumo, el ancho del sistema hullero, cuya longitud conocida parece ser de ocho kilómetros, si se atiende á las concesiones mineras pedidas aunque, mientras no se hagan observaciones en contrario, puede suponerse que aquella formacion se extiende por casi todo el curso del Ojailen; es decir, que tiene una longitud dos ó tres veces mayor que la citada.

En la lijera excursion hecha por nosotros á Puertollano, hemos observado que las capas (cuya direccion, perpendicular á la del valle, es próximamente de norte á sud) se inclinan ligeramente al este. Esta observacion está en oposicion con todas las que hemos hecho en el sistema carbonifero de Sierra-Morena, donde las capas se presentan siempre muy incluidas. Tal disposicion de los sedimentos ha sido probablemente la causa de que la mancha carbonifera de Puertollano haya pasado inadvertida á las investigaciones de Mr. De Verneuil.

Despues de la excursion de este geólogo, se ha construido el ferro-carril de Badajoz: la piedra de la estacion se ha extraido de canteras de arenisca carbonifera, en la que se observan impresiones vegetales; los ladrillos de las obras de fábrica se han hecho con arcillas del sistema hullero, en medio de las cuales abundan las mismas impresiones; y sin embargo, durante varios años de construccion y de explotacion, nadie habia notado la existencia del periodo carbonifero. Han sido precisos la apertura de una noria junto al camino de Alcudia, y el paso casual por aquel sitio de un ingeniero, para llegar á ese descubrimiento.

En las numerosas concesiones pedidas, sólo se han abierto dos pozos de 25 á 50 metros de profundidad. La abundancia de aguas, relativamente á los medios de agotarlas, no han permitido pasar más adelante, por lo que es probable, dada la horizontalidad de las capas, que las investigaciones se continúen por medio de sondeos.

A corta distancia de la poblacion, por el sudeste, se encuentran grandes escavaciones de donde se extrae la tierra para la fabricacion de ladrillos; y el suelo está cubierto de fragmentos de hierro carbonatado con impresiones vegetales, entre las cuales abunda el *Pecopteris arborescens*.

Debajo de una arenisca pizarrosa se encuentra una capa de arcilla, casi superficial, y debajo de ésta, á 6 ó 7 metros del suelo existe otra que se explota por medio de trabajos subterráneos de poco desarrollo. A los productos de esta explotacion pertenecen

las lanchas de hierro carbonatado, características del sistema carbonífero.

Siguiendo el camino que conduce al valle de Alcudia, se encuentran, á 5 kilómetros al sud de Puertollano, los pozos de que ántes se ha hablado, en cuya profundidad de 25 á 30 metros se han atravesado capas poco gruesas de arenisca pizarrosa blanca, de pizarra gris, de pizarras negras con venillas de un carbon brillante, muy negro y fácilmente inflamable al contacto de una bugía, y por último, bancos de pizarra negra hojosa, con coprolitos y nódulos, y cuyo aspecto nos ha recordado las capas análogas del periodo permiano de l'Herault y de Saone-et-Loire. La presencia de *Walchias* en aquellos bancos, hubiese completado la analogía; y esta coincidencia ha sido confirmada por MM. Zeiller y Grand'Eury, á cuya amabilidad hemos tenido que recurrir para determinar los fósiles que habíamos recogido. La horizontalidad de las capas es otra de las circunstancias que nos inducían á ver allí una prueba de la existencia del sistema permiano, todavía desconocido en España; pero el aspecto francamente hullero de ciertas capas, nos hicieron abandonar esa idea.

Entre las impresiones sometidas al exámen de MM. Zeiller y Grand'Eury, se pueden citar las siguientes:

Volkmanuia gracilis.
Valchia piniformis.
Calamites Suckowii.
C. cistii.
Pecopteris dentata.
P. pteroides.
P. arborescens.
Goniopteris elegans.
Catenaria decora.
Cordaites.
Sphenophyllum fimbriatum.
Asterophyllites grandis.

Todas estas especies se encuentran en el sistema hullero superior del centro de Francia, y en particular en las capas más elevadas de la cuenca de Aubin.

La figura 1.^a representa un corte del terreno, según la línea N. S. que pasa por Puertollano, y en el cual se ve la depresión por donde

el ferro-carril atraviesa la cadena de cuarcitas que separa los valles de Ojailen y Tirteafuera, cuyas aguas corren en opuestas direcciones.

La vía pasa entre el cerro de San Sebastian, al oeste, y el de Santa Ana, donde se encuentra el antiguo telégrafo óptico, al este.

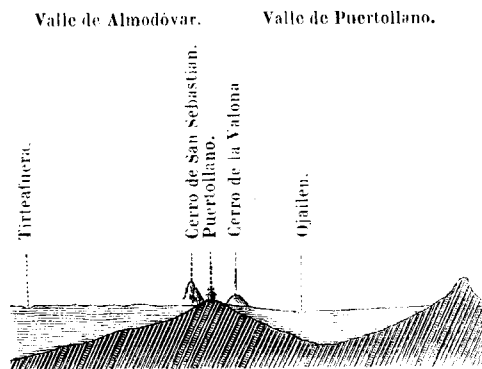


Fig. 1.ª Corte del terreno según el meridiano de Puertollano.

En este sitio se explotan algunos minerales de hierro que yacen entre las cuarcitas silurianas.

La figura 2.^a es una vista tomada desde el sud del pueblo.



Fig. 2.ª Vista al S. de Puertollano.

∨ Cerro de la Valona. ∨ ∨ Cerro del Castillejo.

En esta vista hemos indicado dos cerros, coronados por manchas volcánicas, el de la Valona, al oeste, sobre la margen izquierda del Ojailen, y el del Castillejo del Río, al este, sobre la margen derecha. Al pié de la masa basáltica de este último, que no parece tener ramificaciones en el suelo, se abrió la cantera de arenisca, de donde se extrajeron los sillares empleados en la construcción de la estación de Puertollano.

Estando el desmonte que hay al oeste de la estacion en el siluriano, hemos supuesto en la figura 1.^a que un asomo de este periodo separaba la cuenca hullera de Puertollano de la formacion terciaria que constituye la llanura de Almodóvar. Ademas, hemos leído en el *Boletín* que acabo de presentar, que los geólogos españoles asignan poco espesor á las capas terciarias, cuya superposicion directa al sistema siluriano ha quedado descubierta por efecto de los arrastres de las aguas. Seria, por consecuencia, aventurado el suponer que el periodo hullero se extiende por debajo de la formacion terciaria de las llanuras de Almodóvar y Villamayor.

Nos ha faltado tiempo para completar estas observaciones; pero tales como son podrán servir de punto de partida para otras sucesivas.

FOSFORITA DE BELMEZ.

PROVINCIA DE CÓRDOBA.

NOTA DE MR. DE REYDELLET (1).

Los estudios sobre el origen de la fosforita pueden encontrar nuevos datos en vista de los ejemplares procedentes de Belmez, cuya textura tuberculosa y concrecionada indica la accion del agua al tiempo de su formacion.

Aún son más interesantes tales ejemplares, porque en ellos se ven abundantes tallos de *encrinites*, semejantes á los de la caliza carbonifera, dentro de la que se hallan los depósitos de fosforita. Estos fósiles se ven no sólo entre las cutículas más externas de los nódulos concrecionados, las que se han modelado sobre ellos, si que tambien en las porciones internas de la masa fosfatada.

Todos los ejemplares en cuestion proceden de investigaciones ejecutadas en una superficie bastante limitada en la ladera de una escarpa caliza de la *Sierra Palacio* correspondiente á la formacion carbonifera de Belmez.

El plano de la localidad donde se han hecho tales investigacio-

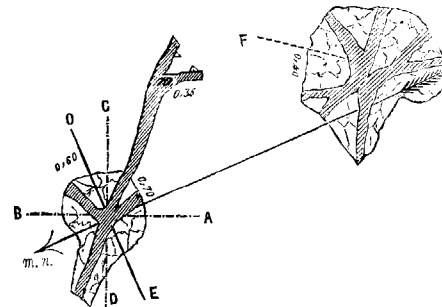


Fig. 1.^a Plano de la zanja y pozo.

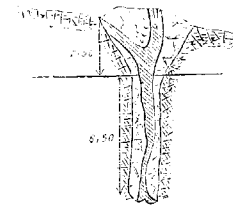


Fig. 2.^a Corte segun la linea AB.

(1) Traducido del *Bulletin de la Société géologique de France*, 3^e série, t. I, p. 350, por D. de C.

nes (fig. 1.^a) y los cortes (figs. 2.^a, 5.^a y 4.^a), indican la irregularidad de los yacimientos del fosfato calizo que hemos representado por medio de un rayado.

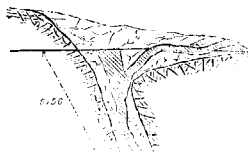


Fig. 3.^a Corte según la línea CD.

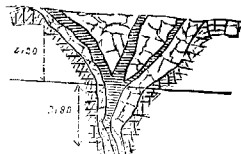


Fig. 4.^a Corte según la línea EF.

A veces, principalmente en los afloramientos, la fosforita está rodeada por una tierra arcillosa; en otras partes toca á la caliza, atravesando en algunos puntos de una á otra roca los encrinos.

De estos hechos puede tal vez deducirse la contemporaneidad de la fosforita con los encrinos, aunque tambien puede pensarse que bajo la accion de las aguas minerales que han originado el fosfato de cal, la caliza, llena ya de restos fósiles, fué disuelta en parte, y aquellos se mezclaron con la masa fosfatada, trasformándose ó absorbiendo en parte esta sustancia.

En uno de los ejemplares recogidos, se ve una porcion de su masa con aspecto córneo y un *encrinites* cuyos restos, aun nacarados, hacen suponer que no han sido trasformados en fosfato, mientras que en otro ejemplar estalactiforme la parte central tiene gran semejanza con un hueso: en un tercero se puede ver la sucesiva formacion de las capas concrecionadas que le constituyen, y entre ellas una sustancia metálica que parece ser óxido de manganeso.

Los trabajos hechos han enseñado, que hasta la profundidad de 12 metros, que es la mayor que se ha alcanzado, las venas de fosforita parecen terminar en cuña en todos sentidos.

Lo que sabemos de los criaderos de Estremadura, hace creer que las mismas causas que en Espiel son las que han presidido para su formacion, lo mismo en los que asoman en los granitos, que los que se explotan entre las pizarras y calizas de transicion ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Aun cuando la Comision del Mapa Geológico prepara la publicacion de un trabajo especial, resultado del estudio de los criaderos de fosforita de Estremadura, no podemos ménos de llamar la atencion de nuestros lectores sobre la trascendencia de las observaciones de Mr. Reyde-

En los granitos, por lo general, la fosforita desaparece á una corta profundidad; en las pizarras afecta una disposicion lenticular, y cual en el granito, se presenta en masas de poca altura: en las calizas, y sobre todo, en el contacto de estas con los filadios, es donde están los criaderos más abundantes en bolsadas frecuentes.

Aunque las explotaciones no han pasado de 50 á 40 metros por bajo de la superficie, se observa ya una gran disminucion en la masa fosfatada, hecho que hacemos constar simultáneamente con la abundancia de cavidades, para encontrar los efectos del agua que, indudablemente, ha contribuido á la formacion de la fosforita.

Terminaremos haciendo observar que los españoles han calificado muy bien la fosforita, verdadero Proteo mineral, dándola el nombre de *pedra engañosa*.

llet, pues si como parece de ellas deducirse, los veneros de fosforita en España reconocen un origen geiseriano y desaparecen á corta profundidad, la vida de las explotaciones de los fosfatos en cada punto está contada, y únicamente la abundancia de criaderos podrá suplir en cierto modo el menguado porvenir de cada uno de ellos.

(N. del T.)

DEPÓSITOS DE HUESOS
EN
CASTILLA LA VIEJA,
Y PRINCIPALMENTE EN LA PARTE LLAMADA
TIERRA DE CAMPOS.

llama justamente la atención la enorme cantidad de hueso, tanto reciente como enterrado, y principalmente de este último, que de algunos años atrás viene exportándose al extranjero, de las provincias de Palencia, Burgos, Leon, Valladolid, Zamora, Salamanca y algunos puntos de Aragon y Navarra.

Prescindiendo de cierto orden de consideraciones que nacen al pensar que en países eminentemente agrícolas, como las Castillas y Aragon, vean con indiferencia la salida de sustancias que encierran los principales elementos de fertilidad de las tierras, en vez de aplicarse á convertirlas en abonos, como hacen los compradores extranjeros, excita vivamente la curiosidad no sólo del geólogo y naturalista, sino tambien del arqueólogo, un fenómeno que hace del suelo de extensas localidades un inmenso osario, y presenta asociados en el mismo depósito objetos pertenecientes á épocas y civilizaciones muy distantes.

Nombrado el año 1870 Jefe de la provincia de Palencia, me pareció que no estarían fuera de lugar en la Memoria estadística referente al mismo, todas las noticias que pude recoger sobre este hecho, que por cierto creía más conocido de lo que realmente lo era, dado el tiempo que llevaba de verificarse la extracción y exportación de huesos; pero pude convencerme de lo equivocado que estaba al ver llegar en el verano de dicho año al Sr. D. Juan Vilanova, á quien tuve el gusto de acompañar después á Paredes y Carrion,

atraído por la nueva de que en los Melgares se habían sacado más de 5000 kilogramos de hueso enterrado. Si sorpresa pudo causarle esto, no fué menor la que tuvo cuando le enteró de las cantidades extraídas de otros puntos, y vió el enorme monton preparado para embarque en el ferro-carril del Norte, del cual pudo sacar huesos labrados y objetos de metal.

Como en la citada Memoria recopilé cuantos datos pude recoger, creo conveniente trascribir aquí la parte que se refiere á estos depósitos de huesos. Dice así:

«El hueso exportado, fuera de una pequeña parte que es reciente y procede de los ganados que se crían en estas provincias, se encuentra en una formación de acarreo, compuesta de capas delgadas de arcilla amarillenta ó rojiza, que alternan con otras de arena y guijo fino y margas, y de una especie de tierra gris, que por su aspecto parece ceniza, por lo que se da vulgarmente el nombre de cenizales á estos depósitos. Otras veces sólo se compone de una capa de arcilla arenosa, suelta y removida, y en ella aparecen los huesos, siempre envueltos en la ceniza: todas estas capas se hallan cubiertas por la tierra vegetal y descansan sobre un depósito cuaternario de poco espesor en lo general (*diluvium*), constituido por arcilla amarillenta ó rojiza y cantos rodados de cuarcita roja, procedentes quizá de las montañas del Norte y Noroeste de la provincia de Palencia y terrenos carbonífero y devoniano: los depósitos de huesos se presentan en los valles y laderas de las mesetas y colinas terciarias.

En ellos se encuentran huesos de ciervo labrados ó sin labrar, huesos de caballo, de buey, de cabra, de oveja, de jabalí (colmillos labrados ó sin labrar), de perro, de algunos roedores, etc., en su mayor parte de especies, al parecer, idénticas á las actuales, (salvo quizá un gran ciervo y una especie de buey de enorme testuz), á una profundidad que no excede de uno á tres metros á contar de la superficie. Hállanse revueltos con útiles y adornos, tanto de asta de ciervo como de hueso, bronce, oro y hierro; con restos de alfarería tosca y fina también de vidrio, y en algun punto (Paredes de Nava) con pequeños trozos de madera casi carbonizados. Los pedazos de asta de ciervo están labrados unos con tal limpieza en las aristas, que parecen acusar el empleo del acero, y otros simplemente desgastados por la punta ó toscamente preparados como para servir de martillo ó mango de una herramienta; hay también rodajas de la misma materia, en las que evidentemente ha tenido que hacerse uso del torno,

y estilos ó punteros de los que servían á los romanos para escribir en sus tabletas enceradas, encontrándose también agujas crinarias de hueso ó metal, otras de asta de ciervo como para coser pieles, anillas de bronce, fibulas, trozos de vidrio irisado, imperdibles y otros dijes ó juguetes, como bolitas de barro, etc.; objetos todos que si por sus formas recuerdan los encontrados en otros puntos y atribuidos á las edades de la piedra pulimentada, bronce y primera edad del hierro, son sin embargo muchos de ellos exactamente iguales á los que se han extraído de enterramientos romanos. Junto con pedazos de alfarería grosera, como la hay en todos tiempos, aparecen trozos de barro saguntino (Paredes de Nava), notables por su finura y color y el gusto de los medallones y adornos que los cubren; encuéntrase también monedas celtiberas, romanas y de los siglos medios, espadas, puñales, picas y otras herramientas de hierro; todo ello mezclado á distintas profundidades, sin orden alguno de superposición, de modo que no es fácil hacer clasificación de tiempos, civilizaciones ó edades con respecto á estos depósitos.

A la misma profundidad y en la misma capa de donde se han sacado huesos de ciervo, etc., y en un prado inmediato á la estación del N. O. de Palencia, se han encontrado sepulcros romanos, unos de piedra y de los siglos II al IV de nuestra Era, y otros formados simplemente de dos tejas sobrepuestas, encerrando esqueletos de niños; y es tal la confusión de objetos que presentan estos depósitos, que entre los huesos de ciervo, jabalí, etc., se ha encontrado en Cisneros un *Cristo de metal*. También se hallan algunas hachas de piedra pulimentada, en Melgar, Paredes y la Sierra de Cervera.

Difícil es señalar una causa y explicar la formación de estos depósitos: si su existencia en terrenos de acarreo y en el fondo de los valles ó cuencas y en las laderas de los páramos, y la misma confusión de los restos que encierran, induce á suponer una inundación general que, barriendo terrenos en que pudieran hallarse separadamente los acumulara en las depresiones en que ya existía el diluvium ó terreno cuaternario; contra esta hipótesis hay la circunstancia de no conservarse memoria de este cataclismo general, que debió ser un hecho relativamente moderno, por la fecha de muchos de los objetos encontrados, y la no menos atendible de sacarse las mayores cantidades de sitios donde existieron poblaciones romanas.

Sea como quiera, nueve años hace que empezó la exportación de huesos, y en los últimos de sequía y malas cosechas, la extracción y

venta de los mismos ha proporcionado un grande alivio á los jornaleros y pobres de Castilla.

Los datos que siguen, que se ha procurado sean exactos en lo posible, dan una idea no sólo de la pérdida que sufren estas provincias, sino tambien de la importancia de los osarios, teniendo en cuenta que la mayor parte, casi la totalidad, es hueso enterrado, ó de mina, como se le llama en el país.

Durante los cuatro primeros años (1862 á 1865), el hueso procedia exclusivamente de Palencia y sus alrededores; era reciente ó granado, y su precio de seis á doce cuartos arroba; en los cinco años siguientes ha llegado á dos y medio, tres y medio y tres reales setenta y cinco céntimos, extrayéndose no sólo de los pueblos de la provincia, sino de algunos de los limitrofes. La falta de lluvias y de trabajo en los campos llevó á todos los braceros á buscar huesos, descubriéndose en los años 1868, 69 y 70, cinco depósitos en los Melgares, Carrion de los Condes, Paredes de Nava, Palenzuela y Palencia; los puntos que mayores cantidades han dado y siguen dando, son: Carrion, Palenzuela, Melgares y Palencia.

La cantidad de hueso exportado ha sido en

	Kilogramos.
1862..	8.671
1863..	5.175
1864..	18.400
1865..	56.959
1866..	1.089.671
1867..	2.857.750
1868..	2.518.500
1869..	3.369.500
1870..	2.583.440
<i>Total.</i>	<u>12.508.066</u>

de los que sólo unos 520.000 kilogramos son recientes; el resto es hueso enterrado ó de mina.

Los 2.583.440 kilogramos exportados en 1870, proceden de los puntos que á continuacion se expresan, y en las cantidades que se indican.

	Hueso enterrado. Kilógs.	Hueso reciente. Kilógs.
Palencia y sus alrededores..	654.000	46.000
Palenzuela..	400.000	"
Benavente (provincia de Zamora)..	350.000	"
Rioseco, Villarramiel, Villalon y los Melgares..	350.000	150.000
Carrion y sus cabeceras..	200.000	25.000
Osorno, Alar, Espinosa y Herrera..	200.400	"
Cisneros..	30.000	"
Villada..	60.000	"
Paredes de Nava..	118.000	"

Se conduce á Francia é Inglaterra y se destina parte del reciente ó granado á la fabricacion de negro animal para la clarificacion de azúcares, y el residuo de esta operacion y el hueso de mina, que ha perdido toda su parte orgánica, á la preparacion de abonos quimicos.

Segun los precios arriba indicados, esta extraccion representa un beneficio inmediato de cerca de un millon de pesetas en los nueve años, y ante esta consideracion cede la del daño futuro.

Durante el año 1871 la exportacion, tanto de huesos recientes como enterrados, desde Palencia, como punto de depósito, fué de 4.400 toneladas métricas, ó sean 4.400.000 kilogramos, procedentes de

	Toneladas	
La provincia de Valladolid..	900	hueso reciente.
Palenzuela..	500	huesos enterrados.
Palencia, Paredes de Nava, Sahagun, Villalon y Benavente..	3.000	} casi en su totalidad de mina ó enterrados.
<i>Total.</i>	<u>4.400</u>	

Estas 4.400 toneladas se han pagado á 0,94 de peseta los 11^k,5, representando por tanto un valor de 359,652 pesetas.

No he recibido los datos que esperaba, relativos al año de 1872 y actual, en los cuales ha seguido la extraccion, aunque probable-

mente menor que en los citados; pues las grandes cosechas logradas en Castilla, habrán distraído á los jornaleros de la busca de huesos, recurso de sus malos años. Basta, sin embargo, con los datos presentados para comprender la importancia de los depósitos, y sólo queda encontrar una explicación satisfactoria de su procedencia.

Confieso que en un principio ví en ellos un fenómeno inexplicable, puesto que, como he dicho ya, no podía suponerse un arrastre debido á grandes inundaciones y dentro del período histórico, por no quedar recuerdo escrito ni tradición de un hecho tan notable: la autoridad del Sr. Vilanova, reforzada con la lectura de la obra escrita por Mr. Le Hon, me hizo tomar, por prehistóricos, algunos de los objetos de arte encontrados con los huesos, tanto de los fabricados con ellos como de los de bronce; de ser así, el interés de estos depósitos subiría de punto, y el hacinamiento en una pequeña capa de objetos, pertenecientes á épocas tan distantes, sería doblemente inexplicable.

Hoy mi opinión ha variado, ó, mejor dicho, se ha fortalecido la que desde el primer momento formé, y considero que estos depósitos no son si no un testimonio de la gran población que sustentaba Castilla en la época romana y siguientes, formándose poco á poco, como se estarán formando hoy día al rededor de las poblaciones importantes en las que no se dé aplicación particular á los huesos de los animales muertos naturalmente, ó destinados á la alimentación (1).

Me hace creer esto:

Primero. Que por grande que aparezca la cantidad de hueso extraída, aún triplicándola ó quintuplicándola, cabe dentro de la que resultaría de los animales que han vivido en esos parajes durante el largo período de años y siglos de las épocas citadas; sirva de prueba el hueso granado ó reciente que figura en la estadística de exportación que he presentado.

Segundo. Que la mayor parte de los huesos que he podido ver, pertenecen á ganados ó á animales domésticos, pocos á los silvestres, y aún éstos son de los que existen todavía en la localidad, predominando los bueyes, las cabras, los perros, algun roedor y los ciervos; estos últimos, antes de la completa destrucción de los bosques,

(1) Véase al final de este trabajo la nota que acerca de él ha escrito D. Diego L. de Quintana.

debieron abundar en estas comarcas, estando hoy, así como sus aflines, relegados á la parte más fragosa de la cordillera que las separa de Asturias: prueba de ello es que en la época visigoda y de la reconquista, Palencia y sus alrededores eran sitios muy abundantes en caza mayor.

Tercero. Que los objetos encontrados en las excavaciones, ó son idénticos á los que se han extraído de sepulturas romanas, de época no remota, relativamente (tales como los sepulcros y enterramientos de las inmediaciones de Palencia, que corresponden á los siglos II al IV de la Era Cristiana), ó pertenecen á los siglos medios: así lo manifiestan las colecciones de D. Pablo Aragon y Nieto; pues si bien hay en ellas más de dos docenas de hachas de piedra pulimentadas, adquiridas de los buscadores de huesos; desconociéndose como se desconocen las circunstancias de su yacimiento, serían aventuradas las suposiciones que en ellas se fundaran, aún cuando nada de particular tendría que efectivamente hubiese por allí alguna estación prehistórica, y que, arrastradas por las aguas ó de otro modo cualquiera, se hubiesen mezclado con los demás objetos, que repito se hallan muy cerca de la superficie.

Comprueba mi opinión de que estos depósitos no se remontan más allá de la época romana, y que no es necesario para explicarlos recurrir á inundaciones extraordinarias, el coincidir en muchos casos (quizá en todos) su situación con la de ciudades ó pueblos de importancia en las épocas citadas, especialmente en la romana, ya fueran colonias de estos conquistadores ó poblaciones de los vacceos, vettones, astures, arevacos y cántabros, muchas de las cuales conservaron su importancia en las siguientes, y han llegado hasta nuestros días: así es que su existencia en Ávila, Palencia, Paredes de Nava, Carrion, Benavente, Rioseco, Sahagún, Palenzuela y Astorga, y el origen de los objetos encontrados, se explica por la de Abula, Pallantia, Intercacia, Lacóbriga, Brigetia, Forum Egurrorum, Camala, Deobrigula y Astúrica, etc.

Aun cuando alguno de los objetos no pudiera referirse á la civilización romana, esto no sería motivo para suponer más antiguos los depósitos, pues pudiera acontecer lo que hoy mismo sucederá en muchos puntos de América, Australia y Africa, donde están en contacto europeos ó americanos, muy civilizados con tribus atrasadas y salvajes.

He expuesto mi opinión acerca del origen de estos depósitos,

debiendo advertir que sólo he podido examinar los de Carrion, Paredes y Palencia, á los que se refiere la descripción puesta al principio.

Siendo esta, mercancía que no permite muchos gastos de transporte, se limita principalmente la extracción á los puntos más próximos á los caminos de hierro ó carreteras principales.

En Salamanca y Avila se sacan del ruedo mismo de ambas ciudades y sitios destinados á depositar los despojos de los mataderos y basuras de la población.

Respecto á que algunos objetos de metal ó asta de ciervo deban ó no referirse al periodo prehistórico que sigue al de la piedra pulimentada, no me creo bastante autorizado para resolverlo.

MADRID 19 de Diciembre de 1873.

AMALIO GIL MAESTRE.

CONSIDERACIONES

acerca de la Nota del Ingeniero de Minas D. Amalio Gil y Maestre, sobre los depósitos de huesos encontrados en Castilla.

El interesante estudio hecho por el ingeniero D. Amalio Gil y Maestre de los notables depósitos de huesos descubiertos en Castilla la Vieja, le ha conducido á esta conclusión que, á mi juicio, se halla perfectamente justificada: que esos huesos no han sido acumulados por ninguna acción geológica; que no han sido traídos á su actual estación y yacimiento por una ó varias inundaciones generales, pues ni la comarca ni la historia conservan, y no podrían ménos que conservar, memoria tradicional ó escrita de un hecho indudablemente acaecido dentro de nuestra era. Y su opinión final de que dichos depósitos no son otra cosa que los basureros ó muldares de antiguas poblaciones es, á mi parecer, la única aceptable. Apóyala el Sr. Gil y Maestre en una muy razonada crítica de las circunstancias del yacimiento, en una detenida discusión de los hechos arqueológicos que su exhumación ha revelado y en las diferencias de origen y edad de los varios objetos que con los huesos vienen en revuelta confusión mezclados: en definitiva, no cabe dudar que los depósitos han sido acumulados por la mano del hombre.

Que la cantidad de huesos extraída es aún, por grande que aparezca, muy inferior á la que, á la vuelta de algunos años, debe resultar de los diarios despojos de una población considerable, puede patentizarse con algunos ejemplos de actualidad.

Madrid, con su población de 500000 almas, ha degollado en su matadero público, en el año 1875: 47756 vacas, 5698 terneras, 160920 carneros, 74029 corderos, 40248 cerdos.

Total, 526651 cabezas, con peso de 15.526564 kilogramos.

Ahora bien, según el baron de Liebig, 225 kilogramos de esos animales vivos contienen 91,5 de hueso, y estos 60 de fosfato de cal, ó sea de hueso despojado de su parte orgánica ó gelatinosa. Así, el matadero de Madrid produciría en un año 6252,802 toneladas métricas de hueso fresco ó granado, ó 4087,084 de hueso sin gelatina,

como el llamado *de mina* ó enterrado de los antiguos osarios de Castilla.

Resulta, pues, que sólo en Madrid se produce en un año una cantidad de huesos tan crecida como la que de los depósitos descritos por el Sr. Gil y Maestre se ha extraído en el de 1871, que ha sido el de mayor saca. Y eso sin hacer cuenta de la osamenta de los animales de menor talla, también consumidos en la alimentación de nuestra capital, ni del ganado caballar y mular de que la estadística oficial ⁽¹⁾ no hace mención. Acumúlese semejante cantidad durante seis ú ocho centurias, y se llegará á una cifra enorme.

En el año 1868 los mataderos de París (población de 1.825274 habitantes) produjeron 122.797706 kilogramos de carne, grasa, etc., de reses vacunas, lanares y de cerda; lo que representa 49958 toneladas métricas de hueso fresco ó granado, ó sean 52746 de hueso despojado de gelatina.

En Munich (población de 133000 almas) se han degollado en el año 1856, según el barón de Liebig:

16501 reses vacunas, con peso de 4.075250 kilogramos.

55595 terneras, cerdos y carneros, con peso de 2.537110 kilogramos.

Total, 51694 cabezas, con peso de 6.412560 kilogramos, que representan 2608 toneladas métricas de hueso granado, ó sean 1709 de hueso sin gelatina.

Difícil es establecer el número de habitantes de las ciudades ibéricas ó ibero-romanas de la región que hoy es Castilla la Vieja, que el Sr. Gil y Maestre menciona como próximos á los sitios en que aparecen los depósitos de huesos; pero nutridas de gente debían estar poblaciones que, con tan porfiado brío, resistían los asedios romanos, y que como Pallantia en un rebato, pasaban al filo de la espada á 6000 legionarios; y no será exagerado el suponer que en muchas de ellas llegasen á 40 ó 50000 habitantes. Y si se considera que la industria agrícola debía á la sazón encontrarse en su segundo y tercer períodos, los de las praderas naturales y artificiales, consistir, en fin, en la cría de ganados, fácil sin duda en una región fresca y abundosa en bosques, razonable parece suponer que aquellas poblaciones consumirían, por lo ménos, tanta, y probablemente más carne que las actuales de igual vecindario. En la ciudad de Santiago

(1) Véase la colección del *Diario de Avisos* del año 1873.

de Cuba (de unos 40000 habitantes) se matan diariamente 50 reses mayores, que representan 1115 toneladas métricas anuales de hueso granado, ó sean 750 de hueso sin gelatina; cifras que ascenderán de cierto á 1600 y 1000 respectivamente, si se toma en cuenta la osamenta de cerdo, de que en aquel país se hace gran consumo.

La observación del modo como hoy se forman y acrecientan los basureros en las poblaciones poco cuidadosas del buen trabajo agrícola, nos pone en el caso de comprender cómo en los rudos pueblos de la antigüedad y del comienzo de nuestra era, donde ni por asomo podía pensarse en sacar partido de los huesos, se continuara por espacio de años y aún de siglos arrojando en alguna hondonada próxima, acaso al pié mismo de las murallas, todas las basuras, y con ellas toda la osamenta de los animales de matadero. Esto mismo explica la existencia en una delgada capa de los heterogéneos objetos que, en revuelta confusión y mezcla, se encuentran en los depósitos de huesos de Castilla. A los basureros de nuestras actuales ciudades van á parar, con el grosero y mal cocido ladrillo de Madrid, la finísima baldosa y los recortados mosaicos fabricados por Nolla con barro saguntino; con los pucheros de Alcorcón, fragmentos de vasos de cristal de Bohemia y de porcelana de Sévres; el ochavo moruno con el centen de oro; con la hormilla y el silbato de hueso, y con la aceitera de asta de buey de que el pastor se sirve en su vida, poco ménos ruda que la del celtíbero y del lusitano que batalláran con los Escipiones, los dijes de marfil y de nácar tan peregrinamente esculpidos por el artífice chino. El que dentro de quince siglos, hallándose privado de toda memoria escrita de los presentes tiempos, encontrase, al revolver nuestros actuales basureros, objetos tan diferentes, aunque hechos para idénticos usos, se hallaría no poco perplejo para explicarse su coexistencia, y más aún para convenir en que fuera contemporánea su fabricación.

No hay que ir al cabo de Buena-Esperanza ni al de Hornos ni á la Nueva-Zelandia, para ver cuánto distan la habilidad manual del hombre civilizado y la del salvaje; no hay que meditar en lo que el agreste cántabro debía ser al lado del quirite romano. En el seno de nuestras sociedades actuales, las más y de más antiguo civilizadas, véanse á cada paso contrastes de cultura y de aptitud y de necesidades y de usos, que acaso superen á cuanto la exhumación de los restos encerrados en los antiguos osarios descritos por el Sr. Gil y Maestre pueda ofrecer de extraordinario.

El autor de la Nota señala el hecho de que todos los huesos que ha podido ver pertenecen á ganados, animales domésticos y pocos silvestres, todos vivientes hoy en la comarca, salvo quizás un gran ciervo y una especie de buey de enorme testuz. Y me ocurre á este propósito recordar que César, en sus comentarios de la guerra de las Galias, refiere (lib. 6.º, cap. 5.º) que en la selva *Hercynia*, hoy la *Selva Negra* sobre el Rhin, abundaba un toro de poco ménos talla que el elefante, de fuerza y agilidad y fiereza extraordinarias, llamado *uro*; el *Bos urus*, hace mucho tiempo extinguido en Europa, y que se supone ⁽¹⁾ ser el *B. primigenius*, cuyos restos se encuentran en los depósitos cuaternarios. En otro libro, hace pocos años publicado en Francia, he leído que trescientos años antes de César, cuando la invasion de Breno en Italia, los galos alobroges cazaban el *Urus* entre el Ródano y los Alpes. Y al recuerdo de ese animal, de cuyas grandes astas ha hecho su emblema heráldico, debe su nombre el canton suizo de Uri. Lícito es pensar que ese gigantesco buey pudo, en las épocas citadas, ó al ménos en la más antigua, vivir también en las selvas de la parte septentrional de nuestra Península ⁽²⁾.

Los depósitos de huesos de Castilla ofrecen un interesante campo de observacion para el arqueólogo, y aún acaso también para los estudios prehistóricos, sin embargo de que los objetos que á ellos puedan dar lugar, hayan sido enterrados en edad ya muy otra que la de su fabricacion.

Todavía las investigaciones propiamente geológicas pueden ha-

⁽¹⁾ *Handbook of Geolog. Terms.*, etc., por David Page: Lóndres, 1865.

⁽²⁾ La exactitud de las inducciones del Sr. Lopez de Quintana, en un todo conformes con la indicacion que hizo el Sr. Gil Maestre (consignada en la estadística minera de España correspondiente al año de 1870, página 71) de que pudieran ser del *Urus* ó *Bos primigenius* los restos que se habian encontrado entre los huesos de Castilla la Vieja, se ha comprobado de la manera más auténtica, con el envío de algunos fósiles que, despues de escrita la nota del Sr. Quintana (en Marzo de 1875), hizo á la Comision del Mapa geológico de España el ilustrado catedrático de Historia natural de la Universidad de Valladolid D. Pascual Pastor; pues entre dichos fósiles se halla un testuz del *Bos urus*, procedente de Carrion, que deja fuera de toda duda la existencia en la antigua region de los vacceos, al sud de los Pirineos astúricos, del gigantesco buey que algunos años ántes de nuestra era habitaba las comarcas que bañan el Ródano y el Rhin.

(Nota de la redaccion del BOLETIN).

llar allí en qué ejercitarse; que, á lo que parece, no es sólo en el fondo de los valles donde los osarios se encuentran, sino también en las laderas de los páramos, de las mesetas y de las colinas; y esta última estacion, á ser bien definida, vendria acaso á dar incontestable autoridad á la ya muy razonable suposicion del Sr. Gil y Maestre, de que los tales depósitos han sido acumulados por la mano del hombre. Porque, efectivamente, fijada cual lo está la fecha relativamente moderna de su acumulacion, y no siendo verosímil que desde que esta tuvo lugar haya el régimen de las aguas de lluvia podido experimentar, fuera del lecho de los rios, ó en términos más generales, fuera de las vaguadas de la comarca, modificaciones de consideracion, importaria el fijar, si es verosímil, el que con la configuracion actual del suelo hayan las lluvias ordinarias sido capaces, no ya en una sola vez, pero aún en varias sucesivas, de amontonar considerable masa y acarrear á las laderas en que hoy se hallan esos depósitos de huesos, los elementos que los constituyen, antes dispersos en una extension más ó ménos dilatada.

Si acaeciese que el llamado hueso de mina de los osarios de Castilla conservara todavía considerable parte de la sustancia gelatinosa, su valor como abono agrícola subiria de punto; y quizás hasta seria aún utilizable para la preparacion del negro animal. Y, en mi concepto, la mayor importancia de los notables osarios de Castilla, estriba en su aprovechamiento para la agricultura. Las personas que especulan en la saca y venta, deberian calcular, ya que no miren sino al provecho inmediato, sin parar mientes en el mal que causan á su país, despojándole del duradero beneficio que de la facultad fertilizante de los exhumados huesos pudiera obtener, deberian calcular, repito, sino retirarian más ganancia fabricando en la misma localidad abonos químicos ó minerales. Si el hueso encierra todavía cantidad de alguna consideracion de sustancia gelatinosa, la tarea seria mucho más fácil: con la incorporacion de hueso reciente, que venden en monton con el enterrado, se corregiria un tanto la escasez de materia orgánica en aquel. Y en todo caso, pulverizado y agregándole sustancias animalizadas como estiércol ó materias fecales, preparadas segun lo practican en algunas de nuestras provincias marítimas de levante sus aplicados labradores, ó por otros modos harto conocidos y en corriente uso en países solícitos en el buen aprovechamiento agrícola, resultaria un abono muy buscado y que es probable expendieran en la misma comarca.

Los antiguos osarios de Castilla, con una saca constante como la del año 1871, bastarian casi para devolver anualmente al suelo de toda una provincia la masa de fosfatos de que le despoja su cosecha de trigo, centeno y cebada (4). Son, pues, una rica mina para el agricultor español, y merecen ser explotados con mayor cordura que hasta hoy lo han sido. Que, si es consolador el que nuestra pródiga tierra venga por tan raro modo en ayuda de los pobres campesinos de Castilla en sus años de penuria, merece aquello ser mirado de otra manera que como un eventual y efímero aprovechamiento.

En conclusion, y prescindiendo del interés que para el arqueólogo encierren esos notables depósitos de huesos, así como del que ofrezcan á los estudios prehistóricos, á los que acaso cierre el camino el hecho establecido de que las hachas de piedra pulimentadas y los utensilios de hueso, obra quizá también de la ruda labor de los primeros hombres, se encuentren fuera de su estación primordial, envueltos con objetos acumulados por la mano del hombre en época ya muy dentro de nuestra era, no puede ménos que fijarse la consideración: 1.º, en el hecho de que los 155989 quintales métricos de hueso extraídos en el espacio de seis años hasta fin de 1871, se han vendido por 4.588496 rs., es decir, á unos 50 rs. el quintal, sin que al país haya quedado otro provecho que el sustento de algunos centenares de jornaleros en años de escasez; 2.º, en cuán grande es la facultad fertilizante que esa masa de huesos encierra; 3.º, en lo sensible que es que no se hayan devuelto al suelo que los encerraba, y que tan esquilmo ha de tener forzosamente un cultivo de veinte siglos; y 4.º, por fin, en cuánto podría haberse acrecido su valor en venta, ya que por poquedad de ánimo, ó de recursos, falta de meditacion y de cálculo, ó codicia de inmediato provecho, no hayan aspirado, ni los que hicieron la saca ni los cultivadores de la comarca, á enriquecer su suelo, si, en vez de expendierlos en bruto, por la mitad de precio que en el mercado inglés obtienen las

(4) Nuestra cosecha de trigo, cebada y centeno en el año 1857 (Reseña geográfico-estadística de España, 1868, por el Excmo. Sr. D. Fermin Caballero) fué de 97.925732 hectólitros ó 176.442584 fanegas, su peso 70.998621 quintales métricos, robó al suelo 780985 quintales de ácido fosfórico ó sean 1.703970 de fosfato de cal. Para cada una de nuestras 49 provincias resultan, por término medio, una cosecha de 1.998484 hectólitros y un esquilmo de fosfato de cal de 34775 quintales; y la saca de hueso de mina fué en Castilla en el año 1871 de 35000 quintales.

cenizas de huesos, hubieran compuesto con ellos abonos químicos, mediante manipulaciones de fácil práctica en la localidad.

La indole de esta publicacion no me consiente el recordar cuál es la importancia que en los países, más que el nuestro atentos al progreso agrícola, se concede al abono con fosfatos; cuál la solicitud con que se buscan y aprovechan los que ofrecen los tres reinos de la naturaleza, y cómo la experiencia patentiza el fructuoso resultado inmediatamente obtenido de su empleo, pero hace constar lo infimo que es también el provecho mercantil que los explotadores de la fosforita de Estremadura sacan de esa sustancia, comparado con el del industrial extranjero al trasformarla, con ligero trabajo, en superfosfato.

MADRID, Febrero de 1875.

DIEGO L. DE QUINTANA.

OBSERVACIONES

SOBRE UNA PARTE DEL TRIAS

DE LA

PROVINCIA DE SANTANDER.

Si saliendo del pueblo de Valle, en el valle de Cabuérniga, por la carretera que conduce á Cabezón, nos fijamos en el suelo que sucesivamente se ofrece á nuestra vista, notaremos que se presenta bajo tres aspectos distintos, que nos conducen á hacer una division del mismo en igual número de partes diferentes.

Desde Valle al puente de Santa Lucia las rocas que lo componen aparecen frecuente y distintamente á la superficie con diversas ondulaciones, inclinaciones y variedad de accidentes; pero notándose siempre en ellas que terminan en aristas vivas y agudas, que demuestran su resistencia á los agentes atmosféricos.

Su tinte general es rojizo, y la estratificacion se acusa clara y distinta. Donde esta parte presenta sus caracteres más acentuados, es en la cordillera llamada Escudo de Cabuérniga, que continúa hasta Mascuerras, y cuya cresta aparece aguda y cortante en gran parte de su longitud, estando constituida su vertiente norte por un gran plano de estratificacion, vulgarmente llamado un *liso* de la roca.

Pasado el puente de Santa Lucia se ve que el suelo, sin perder del todo su aspecto general, presenta colinas más ó ménos redondeadas, que se apoyan en el citado Escudo de Cabuérniga y siguen sin discontinuidad hasta Cabezón de la Sal. Las rocas no afloran ya claramente como antes, ni se observa su tinte general rojizo, y se hallan uniformemente cubiertas por la vegetacion.

Y por fin, al norte de Cabezón, y apoyándose en una base de areniscas y margas, se observa el potente conjunto de calizas y dolomías que se extienden hácia Udías, Toporias, etc., constituyendo en estos puntos la caja de los criaderos de calamina. Estas calizas y

dolomías, desprovistas en general de vegetación, constituyen la formación cretácea en esta parte de la provincia.

Una observación más detenida del suelo, de su composición petrográfica y de la relación de sus partes entre sí, confirma la división que, fundada en su aspecto solamente, acabamos de hacer.

Las rocas, en efecto, que lo constituyen desde el pueblo de Valle hasta el Escudo de Cabuérniga inclusive son areniscas, pasando á veces á cuarcita con mica blanca y con cierta cantidad de óxido de hierro que les comunica su color, desde el rojo, digámoslo así, nada más que indicado, hasta el intenso, siendo rarísimas las excepciones en cuanto al color. Acompañan á las areniscas pudingas que muchas veces forman tránsitos á las mismas, no siendo en realidad más que areniscas de elementos más ó menos gruesos. Las primeras abundan mucho más que las pudingas, que no desempeñan sino un papel secundario y subordinado en la constitución del suelo. Si bien se presentan además algunas capas de pizarra silíceo-arcillosa y otras de pizarra arcillosa, es en tan corta extensión y con tan escaso espesor, que por punto general se puede decir que esta parte del suelo está exclusivamente constituida por areniscas más ó menos rojas, pasando en algunos puntos á pudingas por el mayor tamaño que adquieren sus elementos.

La cordillera llamada Escudo de Cabuérniga continúa, como hemos dicho, hácia Mascarillas é Ibio, notándose á simple vista, que su levantamiento no tuvo lugar según una línea completamente recta, sino que, por el contrario, el Escudo de Cabuérniga hasta la garganta llamada Hoz de Santa Lucía forma un ángulo muy obtuso con su prolongación que, desde dicha garganta, vértice del ángulo de las dos direcciones, se dirige á Mascarillas. Las capas se hallan cortadas en la citada Hoz próximamente según su línea de máxima pendiente, pudiéndose observar su identidad de composición á uno y otro lado de ella.

Las capas del Escudo de Cabuérniga van, en efecto, en dirección O. 2° S., mientras que las de su prolongación desde la Hoz hácia Mascarillas llevan la de E. 5° N.; direcciones ámbas fáciles de tomar con exactitud por lo abundantes que son los planos perfectos de estratificación.

La fuerza que levantó la cordillera no obró, pues, según una línea completamente recta, ó por lo menos los efectos que produjo así parecen indicarlo, resultando sin duda de esta circunstancia la

quebradura, grieta ú Hoz de Santa Lucía, por donde pasa el río Saja, que no ha podido en el trascurso de los años ensanchar su angosto cauce por grande que á veces sea su corriente, siendo ineficaz su fuerza para vencer la dureza y consistencia de las areniscas que constituyen los lados de la Hoz.

Esta parte del terreno, cuya fisonomía acabamos ligeramente de indicar, se refiere por D. Amalio Maestre al grupo inferior de la formación triásica, llamado del *Bunter-Sandstein*, ó de la *Arenisca abigarrada*.

Como observa el mismo Sr. Maestre en su Memoria geológica de la provincia de Santander, el *trias* se presenta aquí, como en general en España, casi con carencia absoluta de fósiles, siendo preciso recurrir á su composición petrográfica y á su *facies* característica para colocarle en el puesto correspondiente en la sucesión de los depósitos que constituyen la corteza terrestre.

Al empezar dijimos que el espacio desde el Escudo hasta Cabezon está formado por colinas redondeadas, de mayor ó menor elevación, presentando un aspecto bastante distinto del que hasta allí manifestaba. D. Amalio Maestre, en su citada Memoria, supone, sin embargo, que el tramo de la *Arenisca* constituido exclusivamente según se ha visto por areniscas y pudingas, sigue hasta encontrar el cretáceo en Cabezon.

No es nada extraño que dicho señor no pudiese observar la verdadera constitución petrográfica de esta pequeña zona, en una época en que la actividad individual no había abierto aún el pozo que encontró y cortó el potente banco de sal gemma de Cabezon, y en que tampoco estaban abiertas las zanjas que posteriormente se hicieron en investigación de capas carbonosas al oeste de Carrejo y Santibañez; zanjas que, si bien de cortas dimensiones, permiten ver las rocas del suelo y observar su aspecto y constitución especial. Aparte de estas pequeñas labores, no existe corte de camino ni de ninguna especie que permita estudiar la zona en cuestión, cubierta uniformemente, como ya hemos dicho, por una vegetación pobre; y como además la roca superior de la formación es una arenisca, siendo casi la única que aflora á la superficie, y esto con gran rareza y en pequeñísima extensión, no es extraño, repetimos, que el Sr. Maestre extendiese los límites del *Bunter* hasta el mismo pueblo de Cabezon, suponiendo la persistencia exclusiva de las areniscas.

El mismo señor observa, sin embargo, que las de cerca de Ca-

bezón son amarillentas, mientras las del Escudo, Carmona, etc., son más ó ménos rojizas; siendo estas además siempre micáceas, mientras aquellas carecen de este elemento mineralógico.

Si bien, como decimos, las mencionadas zanjas no permiten por sus dimensiones un estudio detallado y minucioso del suelo, para el que tampoco tendríamos fuerzas suficientes, dejan ver por lo ménos, poniendo al descubierto sus rocas, que las areniscas no abundan como se había creído, sino que, por el contrario, las margas y arcillas adquieren el predominio, presentándose de muy diversos colores, ora amarillas, ora rojas; colores debidos al óxido de hierro, ya blancas ó agrisadas, ya negras por tener en su masa sustancias carbonosas.

El órden de superposición de las rocas, empezando por la superficie (como se ve en el corte núm. 1), es el siguiente: areniscas, margas y arcillas de colores generalmente blancos ó agrisados; areniscas amarillentas y margas y arcillas de muy diversos y muy acentuados colores, presentándose inter-estratificadas con las arcillas pequeñas fajas de lignito, y viéndose en otros puntos este combustible mezclado íntimamente con la roca y en un estado de carbonización más ó ménos perfecto.

Las areniscas que entran á formar parte de este grupo de rocas son, como decimos, generalmente amarillentas, desprovistas de mica, y en general también, mucho más deleznable y de menor consistencia que las que se observan desde Valle y Carmona al Escudo de Cabuérniga inclusive, pareciéndose más por su aspecto á las areniscas cretáceas de esta región, por más que tampoco sean idénticas á ellas por sus caracteres exteriores, constituyendo realmente un intermedio entre unas y otras.

Por lo demás, las arcillas y margas no se parecen por su *facies* en modo alguno á las cretáceas; estas son siempre en la localidad de colores claros, llamando aquellas la atención por la diversidad é intensidad de los suyos.

Encuétrase entre ellas un pequeño banco de caliza oscura carbonosa, con pirita de hierro irregularmente diseminada en su masa, sustancia que también se presenta en nódulos entre las arcillas.

El lignito inter-estratificado se presenta en lechos de un espesor de 2 ó 3 centímetros cuando más: á veces, como llevamos apuntado, carbonizado completamente y otras en que la carbonización está más ó ménos adelantada, distinguiéndose en este caso per-

fectamente la estructura vegetal de las sustancias que le dieron origen. Estas capitas no son tampoco constantes en dirección, sino que por el contrario desaparecen pronto, aunque sea para aparecer más lejos, observándose indicios de una de ellas á un kilómetro al norte del punto llamado El Cueto, donde se han hecho los mencionados registros. No creemos desgraciadamente que haya probabilidad ninguna de la existencia del referido combustible en cantidad que hiciese siquiera problemática la utilidad de la explotación.

El conjunto de capas que nos ocupa, se apoya en las que constituyen el escudo de Cabuérniga y sigue en estratificación ondulada, ora buzando al Norte, ora al Sur, hasta el pueblo de Cabezon de la Sal.

Sobre esas capas parecen apoyarse en estratificación concordante, las de arcillas calcáreas, muy abundantes en yeso, que por todas partes puede ver el observador en Cabezon, en el sitio llamado campos de Navas.

Son de color pardo negruzco, debido al óxido de hierro y á las sustancias carbonosas que contienen, y entre ellas, á una profundidad de unos 8 metros próximamente, se encuentra el potente banco ó masa de sal *gemma* de Cabezon. A pesar de haber cortado el pozo este banco en un espesor de 17 ó 18 metros, no ha llegado aún á su yacente. Púedese además decir que está reconocido en una extensión de unos 80 metros, que es la distancia próxima entre el pozo referido y el antiguo y antes único, abierto para aprovechar, como se sigue haciendo, el manantial de agua salada, siendo hoy así evidente el origen de la salazón de dicha agua. Llama la atención, el que llegando el pozo antiguo al banco de sal, no se fijaron los que lo abrieron en la naturaleza mineralógica de su fondo.

Descubierta, pues, la sal en ambos pozos, parécenos indudable que es el mismo banco ó masa de sal el que se encuentra en ellos.

En el fondo del moderno no se ha hecho más labor que un principio de galería de unos 4 metros de largo, de modo que nada positivo se puede afirmar sobre la exacta y verdadera forma del criadero; pues aun cuando entre la sal se presentan pequeñas fajas de arcilla, es en tan pequeña cantidad, y las aguas de la mina, aunque escasas, corren de tal modo las paredes del pozo, que se necesita un ojo muy práctico para poder decidir si esta arcilla está estratificada ó irregularmente diseminada en la sal; dato que además no bastaría por sí solo para el objeto, siendo para esto necesarias más labo-

res que pongan á descubierto el criadero en diversas direcciones y á varias profundidades.

La sal contiene en su masa pequeñas cantidades de arcilla más ó ménos ferruginosa, notándose en ella cierta tendencia á la estructura hojosa.

Las impurezas que contiene le comunican su color, que en este criadero es constantemente rojizo.

La situacion del criadero de Cabezon es, pues, la característica de sus semejantes en otras comarcas, hallándose acompañado, como en ellas, de arcillas ferro-carbonosas, entre las que el yeso por agrupacion molecular ha ido cristalizando.

Teniendo ahora en cuenta la relacion que existe entre los bancos de sal y las referidas arcillas, relacion de la que citaremos más ejemplos en la parte del trias que describimos, es de suponer que la sal continúe por bajo de los sitios en que el yeso con las arcillas se observa en la superficie, es decir, por los campos de Navas, situados al noroeste de Cabezon, y donde se han hecho dos registros de minas, siendo tambien probable que su extension hácia el Noroeste sea muy corta, por encontrarse á la salida de Cabezon con la formacion cretácea.

Aunque dada la naturaleza de las arcillas sea difícil el encontrar un punto en que se pueda fácilmente tomar la direccion de sus capas, esta es próximamente de N. 45° O., mientras que las del cretáceo á la salida misma de Cabezon van dirigidas O. 7° N., buzando al Norte con una inclinacion de 50°.

No es de la indole de este escrito el describir el método de labor y de beneficio de la sal en Cabezon; método que aún está en vías de preparacion en cuanto á los trabajos de la mina y no entraré, por consiguiente, en esta materia.

Nos encontramos pues, con un conjunto de capas que, apoyándose en el escudo de Cabuérniga, sigue hasta Cabezon, en el que las margas y arcillas adquieren gran importancia, mientras que estas sustancias faltan por completo en las capas del *Bunter*, desde Valle al Escudo inclusive; y en el que las areniscas difieren tambien de las del *Bunter* en el color y en no contener mica, siendo ademas por punto general bastante más deleznales y ménos compactas que ellas. Este conjunto de capas por cima del *Bunter-Sandstein* y por bajo de la formacion cretácea, con la que se halla en estratificacion discordante, contiene ademas lignito, y en su parte superior, inme-

diatamente por bajo del mencionado cretáceo, yeso y sal en gran abundancia; caractéres todos, en mi concepto, suficientes para poder referirlo al grupo superior del trias, llamado del *Keuper*, grupo que en otras regiones se presenta con estos mismos caractéres.

La presencia de fósiles característicos haría desvanecer cualquiera duda que pudiese existir sobre el particular; pero desgraciadamente faltan estos, como en el grupo inferior, ó por lo ménos escasean, no habiendo conseguido nosotros recoger ni uno solo. Nótese que la ausencia ó escasez de fósiles es frecuente tambien en el *Keuper* de otras comarcas.

Observada, aunque muy ligeramente esta parte de la region que nos ocupa, no nos será difícil el referir á ella por analogía las observaciones hechas en otros puntos, bosquejándola así rápidamente.

Pasando el Saja por el puente de Santa Lucia y siguiendo la direccion de la cordillera, continuacion del Escudo, empiezáse ya cerca de Marcueras á observar que las capas, apoyadas sobre la citada cordillera, están constituidas por margas y arcillas de colores oscuros, que tienen en algunos puntos yeso, en cantidad bastante para que se haya establecido una pequeña explotacion de esta sustancia.

Las arcillas se siguen observando en la falda de la Sierra de Ibio, siempre en la parte inferior de las montañas.

En la Sierra de Ibio no abunda el yeso, pero acaban de ser objeto de registros mineros dos ó tres manantiales de agua salada, que tienen tambien en disolucion otras sustancias minerales. Otro manantial inmediato al mismo pueblo de Mascueras, ha sido tambien objeto de propiedad minera. Aunque estos manantiales sean muy poco abundantes, son indicios seguros de la existencia de la sal á una distancia y profundidad más ó ménos grandes.

Es de observar que, lo mismo en Cabezon que en este sitio y que en otros que citaremos, las arcillas ferro-carbonosas forman el suelo de donde brotan los referidos manantiales. Los caractéres de estas arcillas son mucho más pronunciados en Cabezon que en Sierra de Ibio y otros puntos; pero vistas aquellas, fácilmente se nota su analogía con las demas.

Los aluviones del rio Saja impiden el observar la constitucion del suelo entre Mascueras y Cabezon; pero es indudable que el rio ha abierto su ancho valle gracias á la naturaleza poco resistente de las rocas, siendo seguro que, si la observacion fuera posible en estos

puntos, veríamos á las del Keuper de Cabezon enlazar con las de Mascuerras formando un solo manchon del referido grupo.

Notemos, como prueba de la diversa naturaleza de las rocas que constituyen el *Bunter-Sandstein* y de las que forman en nuestro concepto el grupo superior del trias, ó Keuper, que desde que el Saja deja de pasar por la formacion jurásica del Valle, sigue su curso por una garganta que, si bien se ensancha algo hácia Ruente, llega, por decirlo así, al minimum posible en la Hoz de Santa Lucía, pasada la cual se ensancha rápida y continuamente hasta Cabezon de la Sal, donde adquiere su máximo desarrollo, disminuyendo luego otra vez en cuanto atraviesa por suelos de la formacion cretácea, que llega, como llevamos dicho, hasta el mismo Cabezon.

Siguiendo las investigaciones por otro punto, colocándonos otra vez en el Escudo de Cabuerniga y caminando hácia el Norte por lo alto de la montaña que arranca del referido Escudo y termina en el alto de la Venta de Turujal, observaremos la constancia de las areniscas características del *Bunter*, más ó ménos rojas, con mica blanca, alternando con bancos de pudingas análogas á las observadas en Carmona y en el Escudo, terminando al parecer por este lado el manchon del Keuper, el cual forma un ángulo agudo hasta llegar á la Venta del Turujal, á cuya inmediacion se descubren sus arcillas en los cortes de la carretera que va de Cabezon á Treceño y San Vicente de la Barquera. Las capas del *Bunter* buzan al Sud en el alto de la Venta del Turujal, mientras las del Escudo lo hacen al Norte. Las pudingas, que pasan á veces á areniscas, forman la parte superior del *Bunter*, y debajo de ellas vienen las areniscas propiamente dichas. Estas se apoyan (como se ve en el corte núm. 2), en una série de capas calizas que han llamado nuestra atencion.

Creíamos al principio, y antes de haber observado su posicion respecto del trias, que pertenecerian á la formacion cretácea; pero su posicion inmediatamente inferior al *Bunter*, observada tambien al otro lado de la carretera, donde buzan al Norte juntamente con las pudingas y areniscas triásicas, aunque no por eso siguen igual direccion, hacen ver lo erróneo de tal sospecha.

Dicha caliza, observada despues con atencion, difiere en efecto de la cretácea: primero, en presentar un crucero muy marcado, que ha facilitado la accion de los agentes atmosféricos, que la han desgastado bastante, no notándose en ella á cierta distancia la estratificacion de la roca, como sucede con las calizas y dolomias cretáceas

de las inmediaciones; y segundo, en tener una fractura astillosa, saltando la roca muy irregularmente, por el choque del martillo, dejando ángulos agudos.

Si bien esta roca contiene en algunos puntos fósiles, son estos de todo punto indeterminables, no dando por lo tanto luz ninguna sobre su edad geológica.

La circunstancia, sin embargo, de venir colocada la caliza inmediatamente por bajo del grupo inferior de la formacion triásica y de tener su fractura astillosa, no siendo tampoco magnesianas, nos ha hecho sospechar si pertenecerá al grupo inferior de la formacion carbonífera ó sea á la caliza de montaña. Apoya en parte esta hipótesis la circunstancia de que ésta es la roca más antigua de aquella naturaleza que citan en la provincia los geólogos que, como el Sr. Maestre, se han ocupado de su estudio.

Sea de ello lo que fuere, la caliza repetida se observa constantemente y en la misma forma marcada en el plano á todo lo largo de la carretera desde la conclusion de los campos de Navas hasta cerca de Cabiedes, buzando constantemente al Sur por el lado meridional de la carretera, y al Norte por el Setentrional de la misma, siempre por bajo de las rocas triásicas mencionadas, extendiéndose á lo sumo unos 200 metros á uno y otro lado de la carretera hasta más allá de Treceño. A poco más de un kilómetro de este pueblo, la carretera pasa por el límite del manchon que consideramos, que termina á corta distancia al sur, de Cabiedes, y dirigiéndose por el Mediodía, en la misma direccion del camino de carros que va á Roiz, termina el mismo manchon á corta distancia de este pueblo, presentándose en pequeña superficie por esta parte.

De ser efectivamente carbonífera esta caliza, como no deja de ser probable, constituiría un manchon análogo al que la citada roca forma en Célis y en Puente-Viesgo. Otro de forma próximamente circular, con sólo 400 metros de diámetro, constituido por una caliza de caracteres exteriores idénticos á los de la que acabamos de hablar se encuentra á cosa de un kilómetro al oeste de los registros de lignito, situados en Carrejo, de que arriba hemos hecho mencion.

Dirigiéndonos ahora, cortando la estratificacion, desde la Venta del Juncal hácia el Monte Corona, y despues de pasar hácia el lado norte de la carretera por cima de la caliza y de las rocas triásicas, nos sería bastante difícil el observar la petrologia del suelo por lo espeso y continuo del robledal, que ocupa gran extension por aquella

parte, si de vez en cuando no asomasen á la superficie las areniscas características del trias inferior que nos sirven de prueba y testimonio de que caminamos por terreno triásico. Así seguimos por el Monte Corona hasta cerca de un kilómetro al SE. de los dos pozos que para el beneficio de la sal se han abierto á unos dos kilómetros al NE. del pueblo de Cabiedes.

Aquí, como en Cabezon, las areniscas dejan de contener mica, pasan de rojas á blanco-amarillentas ó blanco agrisadas, y en los pequeños cortes de los caminos de carros se vuelven á encontrar las arcillas y margas, ora grises, ora de color pardo-rojizo intenso, ora abigarradas, alternando con las areniscas hasta las inmediaciones de los pozos, donde encontramos las arcillas ferro-carbonosas de Cabezon, con yeso cristalizado en su masa en gran cantidad, y con tal identidad de caracteres que es imposible distinguir dos ejemplares tomados cada cual en uno de estos puntos.

Los dos pozos mencionados están situados próximamente á 50 metros el uno del otro. El primero que se abrió, que fué el más occidental, de gran seccion, encontró precisamente el límite del criadero por este rumbo, pues su hastial de ese lado está en estéril, mientras el oriental encuentra y corta el banco de sal. El otro pozo está abierto dentro de esa sustancia, estando reconocido el banco en la distancia que los separa por una galería que los pone en comunicacion.

El hastial de Poniente del primer pozo cortó una caliza brechiforme, con vetas de caliza espatizada, de color grisáceo, con pequeñas cantidades de arcilla ferruginosa introducida en sus grietas, posteriormente sin duda á su formacion, y de fractura astillosa, caracteres todos que nos han hecho asimilarla á las calizas que suponemos carboníferas, con las que tiene cierta analogía, si bien no identidad.

Por lo demas, los pozos cortaron como en Cabezon las arcillas ferro-carbonosas con yeso, encontrando tambien el banco de sal á una distancia de unos 8 metros de la superficie, sin que á unos 22 metros de la misma hayan aún encontrado el yacente.

La misma dificultad que en Cabezon se nos presenta aquí para observar la verdadera forma del criadero.

La sal del Monte Corona se presenta con dos coloraciones distintas, la una roja y la otra negra, coloraciones debidas ambas á la pequeña cantidad de arcilla que contienen en su masa, siendo, como

en Cabezon, muy raro el poder escoger ejemplares de sal completamente trasparente.

La sal roja ocupa por punto general la parte superior del criadero; es la más impura de las dos y tiene, como en Cabezon, una estructura laminar. La sal negra, por el contrario, es más pura que la anterior; se presenta más compacta que ella y ocupa la parte inferior del criadero.

Hé aquí una análisis de esta sal, practicada por los farmacéuticos de Santander Sres. Cajigal hermanos:

Sales solubles en el agua..	{	Cloruro sódico.	95,86
		Idem cálcico.	0,27
		Idem magnésico.. . . .	0,35
		Sulfato cálcico.. . . .	1,61
Resíduo. .	{	Carbon.	0,02
		Arcilla ferruginosa. { Silicato de alúmina.	0,48
		Compuestos de hierro.	0,32
			100,00

Las arcillas con yeso no sólo no afloran en este punto en tanta extension como en Cabezon, sino que realmente ocupan una zona menor, pues, aunque se encuentran cubiertas en parte por una capa de marga grisácea que impide su reconocimiento, puede suponerse que no continúan en gran espacio por aparecer los afloramientos de las areniscas al sur de los pozos y á corta distancia de ellos. Además, afloran por el oeste á unos 150 metros de los mismos las capas del sistema cretáceo con fósiles característicos y en estratificacion discordante con las del trias.

De modo que, en nuestro concepto, es probable, por estas razones, que el potente banco ó masa de sal del monte Corona no tenga la extension que suponemos al de Cabezon.

Aún cuando no es nuestro intento entrar en la debatida cuestion de si los depósitos de sal gema son debidos á emanaciones relacionadas con fenómenos volcánicos, ó resultan de la evaporacion de las aguas del mar en determinadas circunstancias, citaremos el hecho de que, cuando se abrieron los pozos del monte Corona y el moderno de Cabezon, no notaron los obreros el menor gusto salado en las arcillas que recubren los criaderos, contra lo que generalmen-

te sucede en otros análogos, en que el sabor salado de las arcillas advierte de la proximidad de la roca que se busca. Este fenómeno se explica teniendo en cuenta que los sedimentos que en el mar se depositan no contienen sal comun, pudiendo ser depositadas las arcillas en dicho líquido despues de un movimiento descendente del suelo, que hubiera tenido lugar cuando ya estaban formados los bancos de sal. Parécenos más difícil el explicarlo si se atribuye el origen de la sal á emanaciones relacionadas con fenómenos volcánicos, no comprendiéndose en este caso cómo las emanaciones (por las que explican algunos geólogos la presencia del yeso en las arcillas), infiltrándose por éstas, no dejaran en ellas, juntamente con el sulfato de cal, cantidad alguna de la sal que con tanta abundancia é inmediatamente por bajo depositaron.

Citaremos, para terminar, un manchon, de no muy grande extension, situado al sur de Vallines, que por presentar margas y arcillas análogas á las de Cabezon y del monte Corona, y por la existencia tambien en él de uno ó dos manantiales de agua salada, creemos poder referir sin ningun temor á la misma formacion y grupo en que se hallan los criaderos de que hemos hablado; es decir, al superior de la formacion triásica.

Llega dicho depósito por el Este y Norte hasta la carretera de Asturias, la cual en este trayecto corta tan pronto las arcillas como las calizas que forman el de edad dudosa de que antes se habló, y con el que, por este lado, linda el que nos ocupa. Por el Oeste encuentra pronto las calizas cretáceas y, formando un ángulo agudo hácia Treceño, se apoya tambien por el Sur contra el mismo manchon de calizas de edad dudosa.

El pozo de Treceño para el beneficio del manantial de agua salada, que se encuentra en el mismo pueblo, parece estar en el manchon de las calizas, las que se ven muy próximas á él por todos lados; pero los aluviones del rio, que por allí pasa, tal vez oculten la prolongacion del Keuper de que acabamos de hablar, que formaria, si así es, una lengüeta hácia Treceño.

Recordamos, por fin, haber visto en Bustriguado, á la falda norte del Escudo de Cabuérniga, arcillas y margas de distintos colores que recuerdan las próximas á Carrejo y Santibañez y de las que, á semejanza de lo que sucede en estos puntos, salen á la superficie algunos manantiales de aguas minerales, principalmente sulfurosas.

Resumiendo, el Keuper forma en nuestro concepto un manchon que continúa desde el Escudo de Cabuérniga á Cabezon, y que debe enlazar por bajo de los aluviones del Saja con las capas de Mascuevas, terminando por el oeste á 1 1/2 kilómetro de Cabezon.

Forma tambien otro, al parecer de ménos extension, en el monte Corona, presentándose con los mismos caracteres petrológicos que en Cabezon, como llevamos explicado.

Y últimamente, el situado al sur de Vallines, que corre hácia Treceño, y el de Bustriguado, tambien con los mismos caracteres petrológicos que los anteriores, siendo fácil que un estudio detallado y minucioso de esta region, para el que serian precisos más tiempo y más conocimientos de los que nosotros disponemos, pusiera de manifiesto algun otro, que no nos haya sido posible observar en nuestra rápida excursion. De todo lo dicho hasta aquí se deduce tambien que el grupo del *Muschelkalk* no existe en la parte del trias que nos ocupa, y que las capas del *Keuper* se apoyan directamente sobre las del *Bunter*.

Santander 20 de Julio de 1874.

FRANCISCO GÁSCUE.

INDICE

DE LAS MATERIAS CONTENIDAS EN ESTE TOMO.

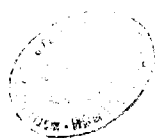
	<u>Páginas.</u>
Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España.	IX
Sinopsis de las especies fósiles que se han encontrado en España, por <i>D. Lucas Mallada</i>	1
Introducción.	13
Sistema siluriano.	41
Sistema devoniano.	91
Sistema carbonífero.	161
Reseña física y geológica de la región norte de la provincia de Al- mería, por <i>Daniel de Cortázar</i>	235
Datos geológico-mineros de la provincia de Jaén, término de la Carolina, por <i>D. Enrique Naranjo</i>	241
Nota acerca de la constitución geológica del suelo de Arnedillo y explicación de un accidente que se supuso volcánico, por <i>Justo</i> <i>Egozcue y Cia</i>	269
Relación de los terremotos sucedidos en la ciudad de Urgel y pue- blos vecinos en el mes de Enero de 1788, y erupciones de agua en Hinojosa de San Vicente, en Febrero del mismo año. <i>Del</i> <i>Memorial Literario de 1788</i>	273
Geología de la provincia de Lérida, por <i>D. Luis M. Vidal</i>	351
Sistema hullero de Puertollano, provincia de Ciudad-Real. Nota de <i>Mr. De Reydellet</i>	357
Fosforita de Belmez, provincia de Córdoba.—Nota de <i>Mr. De</i> <i>Reydellet</i>	361
Depósitos de huesos de Castilla la Vieja, y principalmente en la parte llamada Tierra de Campos, por <i>D. Amalio Gil y Maestre</i>	369
Consideraciones acerca de la Nota del Ingeniero de minas <i>D. Ama- lio Gil y Maestre</i> , sobre los depósitos de huesos encontrados en Castilla, por <i>D. Diego L. de Quintana</i>	377
Observaciones sobre una parte del Triás de la provincia de San- tander, por <i>D. Francisco Gascue</i>	394

INDICE

DE LAS LÁMINAS QUE ACOMPAÑAN A ESTE TOMO.

	<u>Láminas.</u>
Mapa geológico y topográfico, en bosquejo, de la region norte, de la provincia de Almería.	A
Cortes geológicos de la provincia de Lérida.	B
Mapa de una zona de Castilla en que se han encontrado depósitos de huesos	C
Bosquejo geológico de una parte del Triás, de la provincia de Santander.	D
Sinópsis paleontológica:	
Sistema siluriano.	1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7.
Sistema devoniano	1, 4, 5, 6, 7, 8, 13 y 14.
Sistema carbonífero ⁽¹⁾	1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10 y 11.

(1) Las láminas que faltan para el completo de las que deben acompañar á los sistemas devoniano y carbonífero, se repartirán con el tomo tercero del BOLETIN.



SILURIANO

LÁM. 1.^a

Figs.

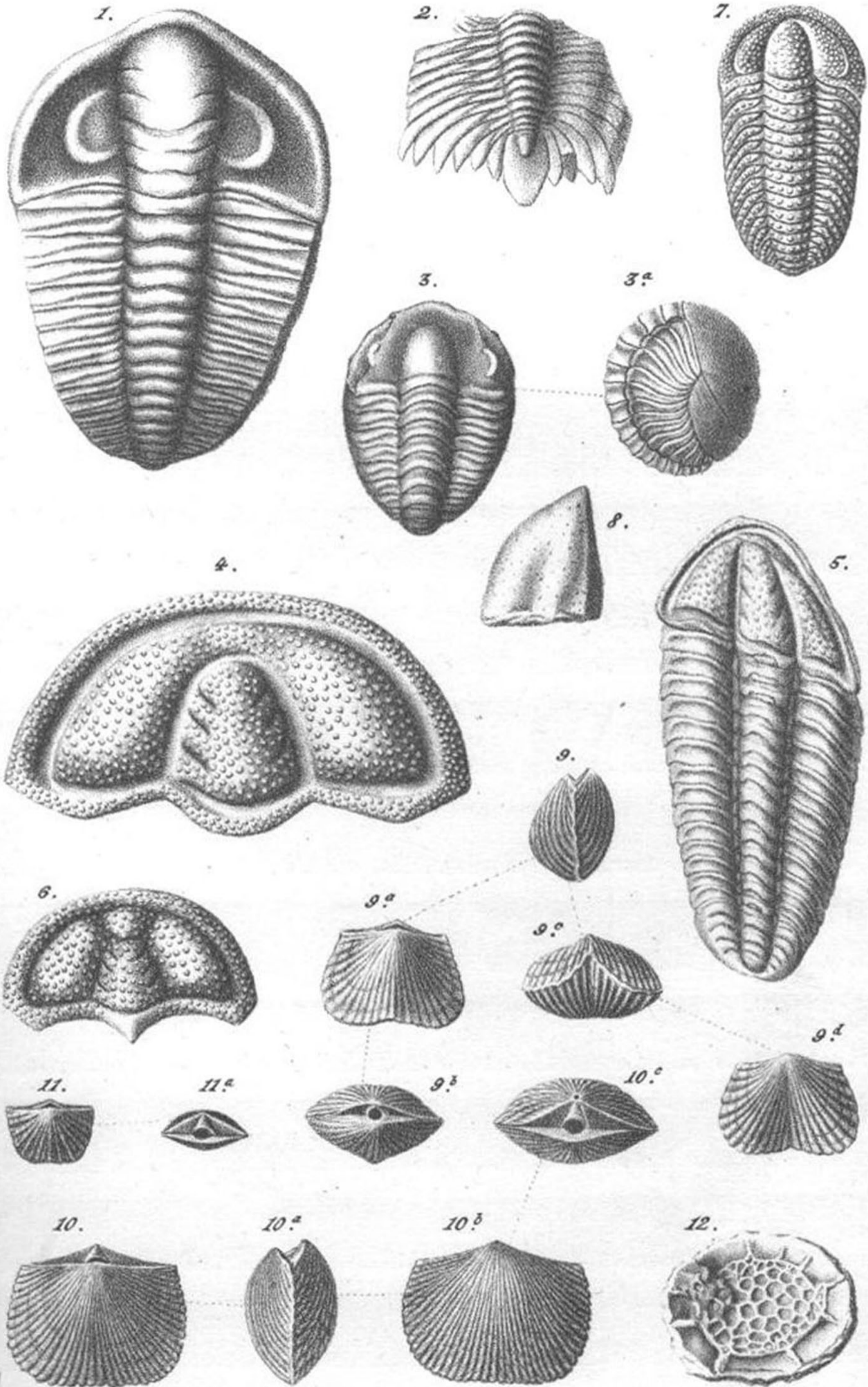
- 1 PARADOXIDES PRADOANUS, Vern. et Barr. [Núm. 1]
- 2 Últimos segmentos del torax y coccix de la misma especie.
- 3 ARIONELLUS CETICEPHALUS, Barr., algo aumentada. [5]
- 3a La misma arrollada en bola, vista de costado.
- 4 Cabeza de CONOCEPHALITES SULZERI, Schlot., procedente de Sabero. [6]
- 5 CONOCEPHALITES SULZERI, Schlot., deformado. De doble tamaño que el original procedente de Murero.
- 6 Cabeza de CONOCEPHALITES CORONATUS, Barr. [7]
- 7 CONOCEPHALITES RIBEIRO, Barr. et Vern. [8]
- 8 CAPULUS CANTABRICUS, Barr. et Vern. [49]
- 9 ORTHIS PRIMORDIALIS, Vern. et Barr. [67]
- 9a La misma especie vista por la valva ventral.
- 9b La misma por la region cardinal.
- 9c La misma por la comisura frontal.
- 9d La misma por la valva dorsal.
- 10 ORTHISINA VATICINA, Salter. [71]
- 10a La misma especie vista de costado.
- 10b La misma vista por la valva dorsal.
- 11 ORTHISINA PELLICO, Vern. et Barr. [72]
- 11a La misma especie vista por la region cardinal.
- 12 TROCHOCYSTITES BOHEMICUS, Barr. Molde. [80]



SILURIANO.

C^o. DEL M. GEOL. DE ESPAÑA.

LAM. I.



SILURIANO

LÁM. 2.^a

Figs.

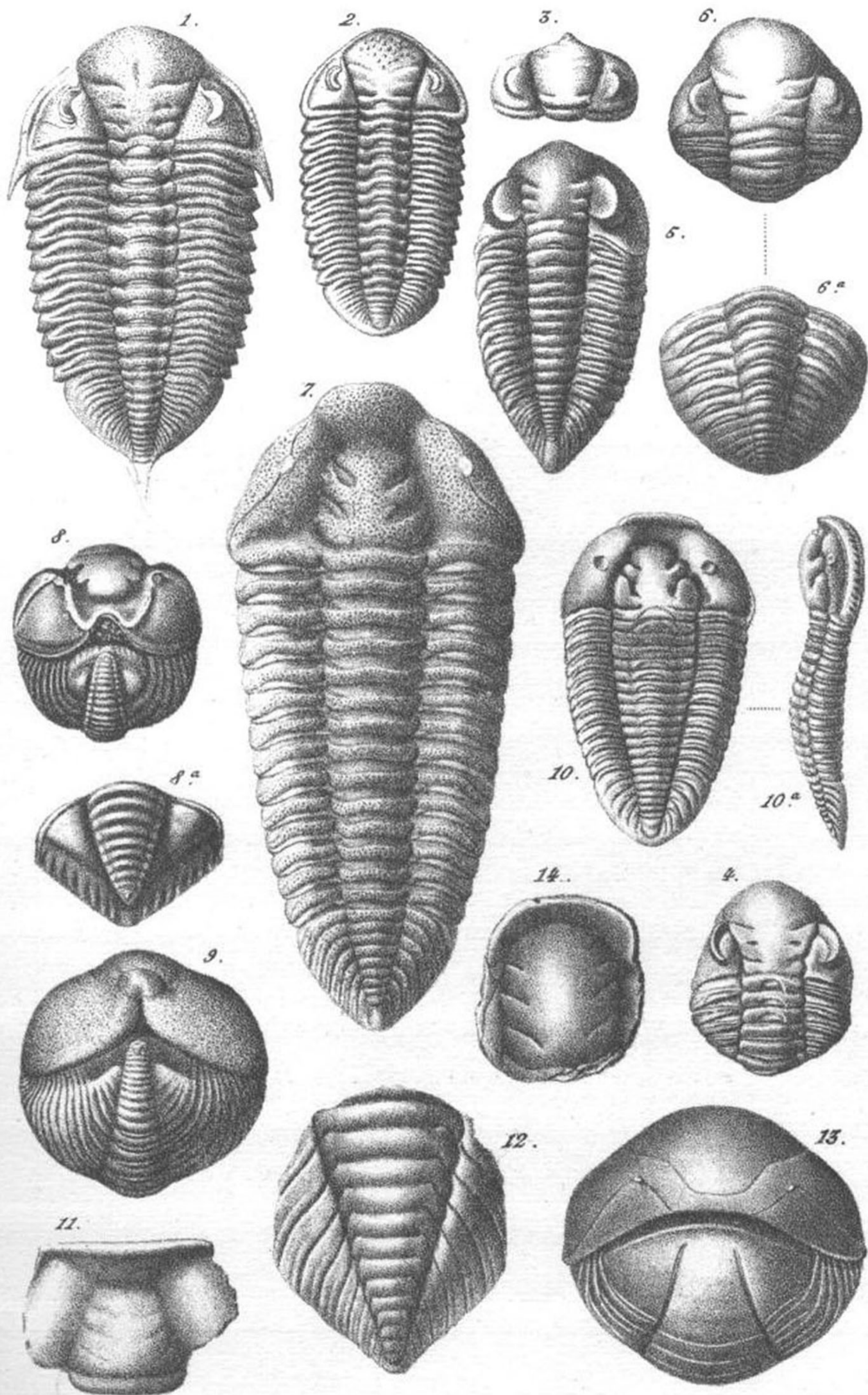
- 1 DALMANITES SOCIALIS, Barr. [10]
- 2 DALMANITES PHILLIPSI, Barr. [11]
- 3 Cabeza de DALMANITES DUJARDINI, Rou. [12]
- 4 DALMANITES VETILLARTI, Rou., arrollado en bola. [13]
- 5 DALMANITES TORRUBIÆ, Barr. et Vern. [14]
- 6 DALMANITES DOWNINGIÆ, Murch., arrollado. [15]
- 6a La misma especie vista por la parte inferior.
- 7 CALYMENE TRISTANI, Brong. [17]
- 8 CALYMENE ARAGO, Rou., arrollada. [18]
- 8a Coccix aumentado de la misma especie, figura algo imperfecta.
- 9 CALYMENE TRANSIENS, Barr. et Vern. [19]
- 10 CALYMENE PULCHRA, Barr. [20]
- 10a La misma especie vista de costado
- 11 Cabeza de HOMALONOTUS BRONGNIARTI, Desl. [22]
- 12 Coccix de otro individuo de la misma especie.
- 13 HOMALONOTUS BARUS, Corda, arrollado en bola. [21]
- 14 Glabela de CHEIRURUS MARIANUS, Barr. et Vern. [31]



SILURIANO.

C^o DEL M. GEOL. DE ESPAÑA.

LAM. 2.



D.^o Teresa Madariu - dibujo.

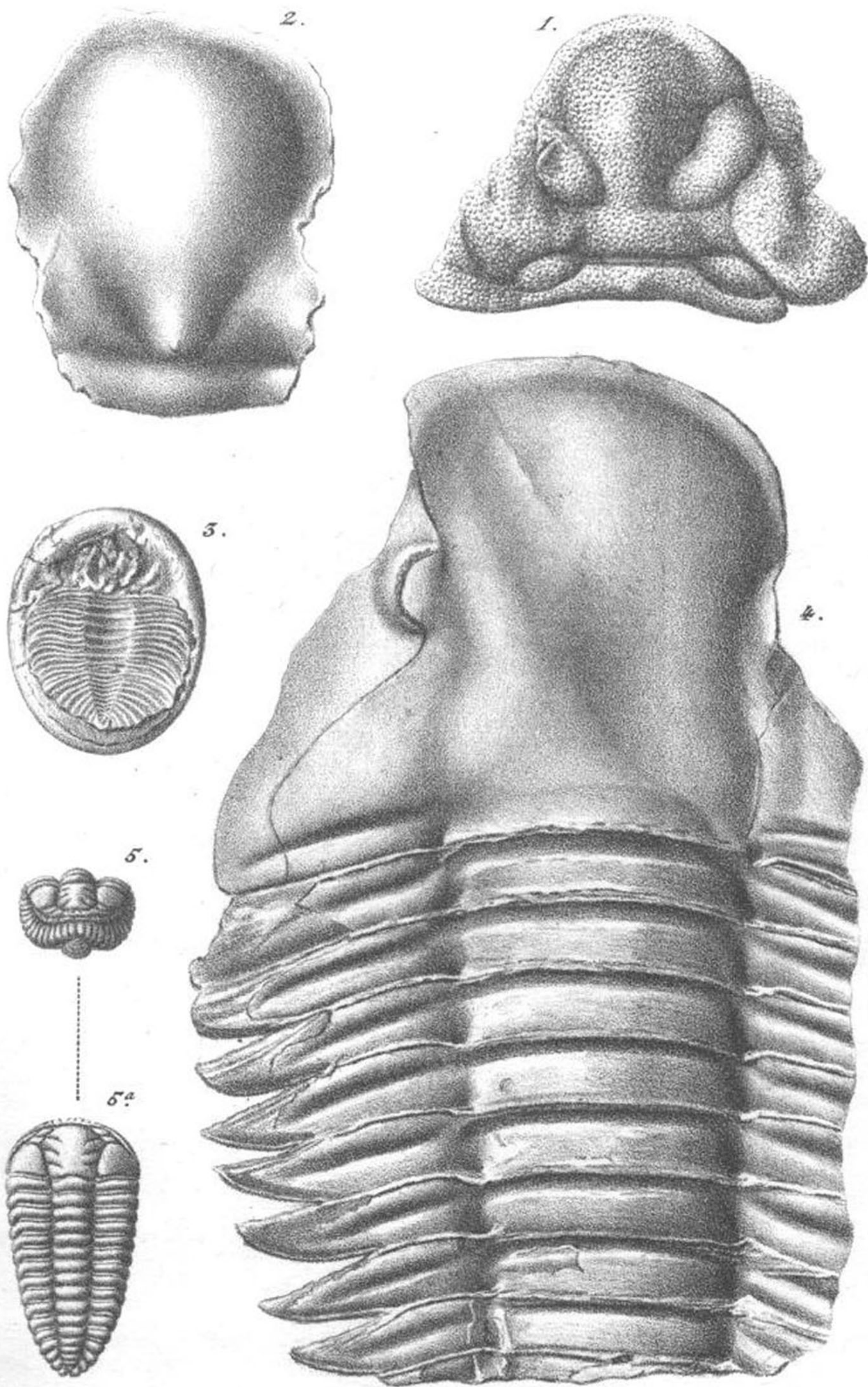
Lit. de G. Pijoff - Madrid.

SILURIANO

LÁM. 3.^a

Figs.

- 1 Cabeza de *LICHAS HISPANICA*, Barr. et Vern. [23]
- 2 Glabela de *ASAPHUS CONTRACTUS*, Barr. et Vern. [28]
- 3 *ASAPHUS NOBILIS*, Barr. [25]. Se ha querido representar el molde de un individuo joven.
- 4 *ASAPHUS CIANUS*, Barr. et Vern. [26]
- 5 *PLACOPARIA TOURNEMINEI*, Rou. [32]. Ejemplar arrollado en bola visto por la parte anterior.
- 5 a Otro ejemplar extendido de la misma especie, procedente del Puente de las Ovejas.

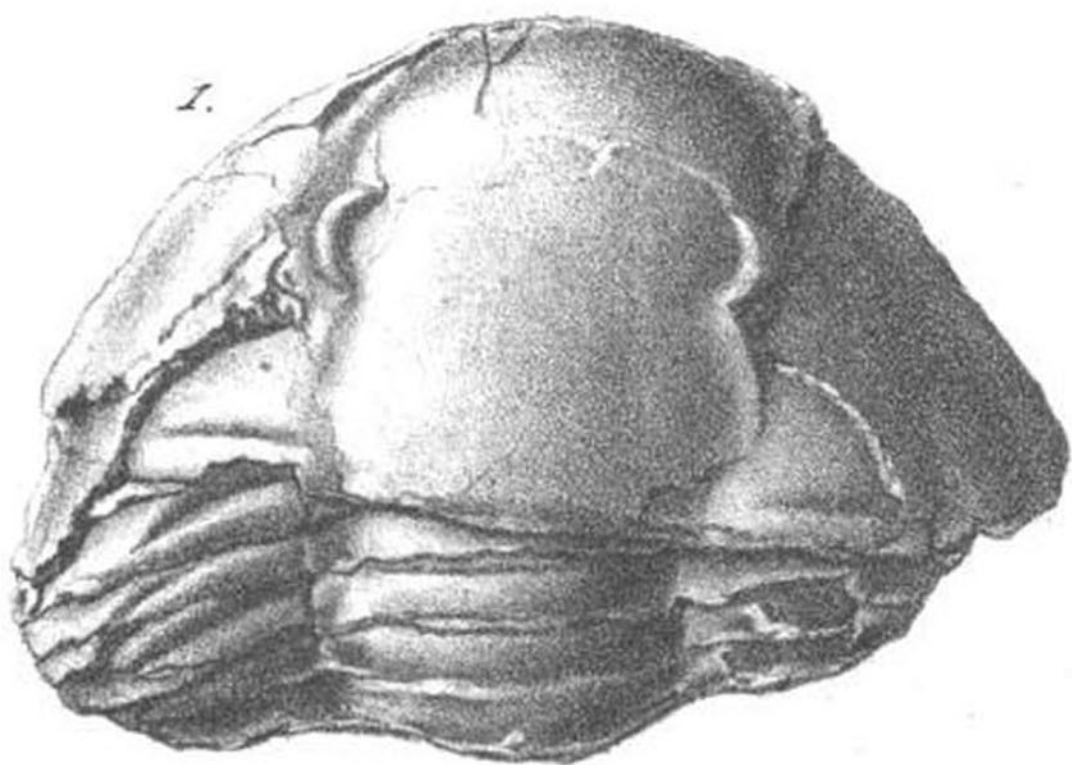


SILURIANO

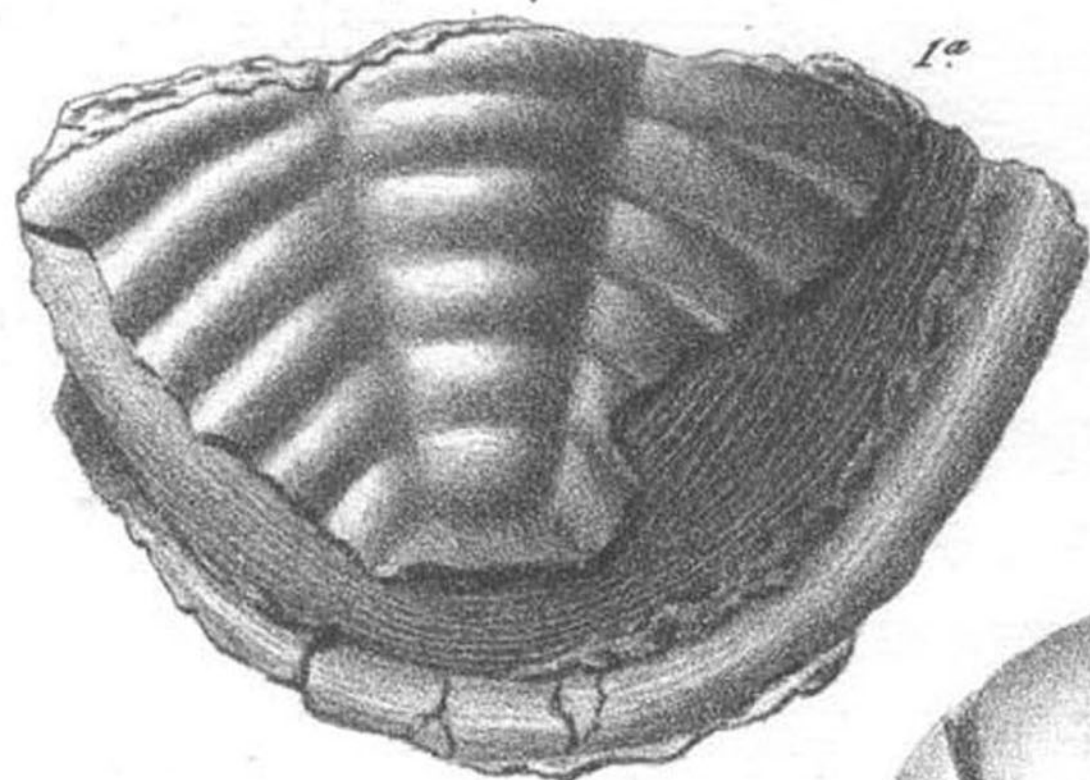
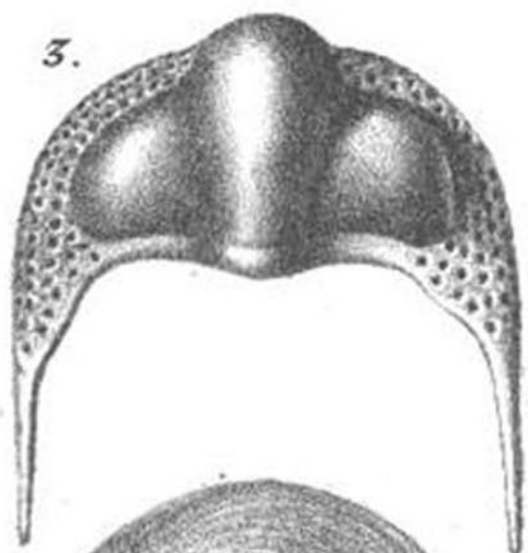
LÁM. 4.^a

Figs.

- 1 *ASAPHUS GLABRATUS*, Sharpe. Cabeza y torax en parte cubierto por aquella. [27]
- 1 *a* Coccix del mismo ejemplar.
- 2 *ASAPHUS NOBILIS*, Barr. [25]
- 3 Cabeza de *TRINUCLEUS GOLDFUSSI*, Barr. [24]
- 4 *ILLENUS HISPANICUS*, Barr. et Vern. [29]
- 4 *a* Fragmento del carapacho aumentado, para que se distingan las series de fosetas que le adornan.
- 5 *ILLENUS SANCHEZI*, Barr. et Vern. [30]

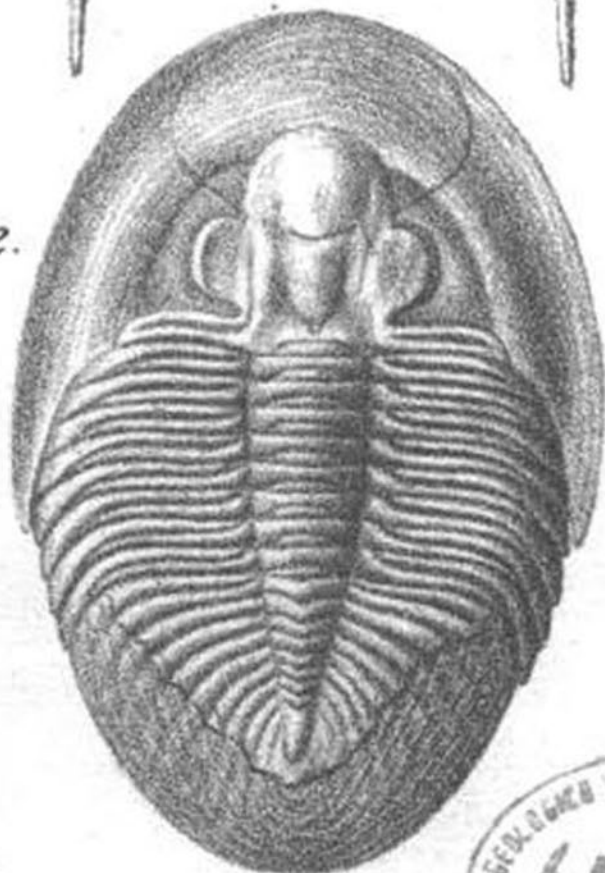


3.

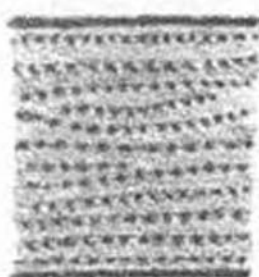


1^a

2.

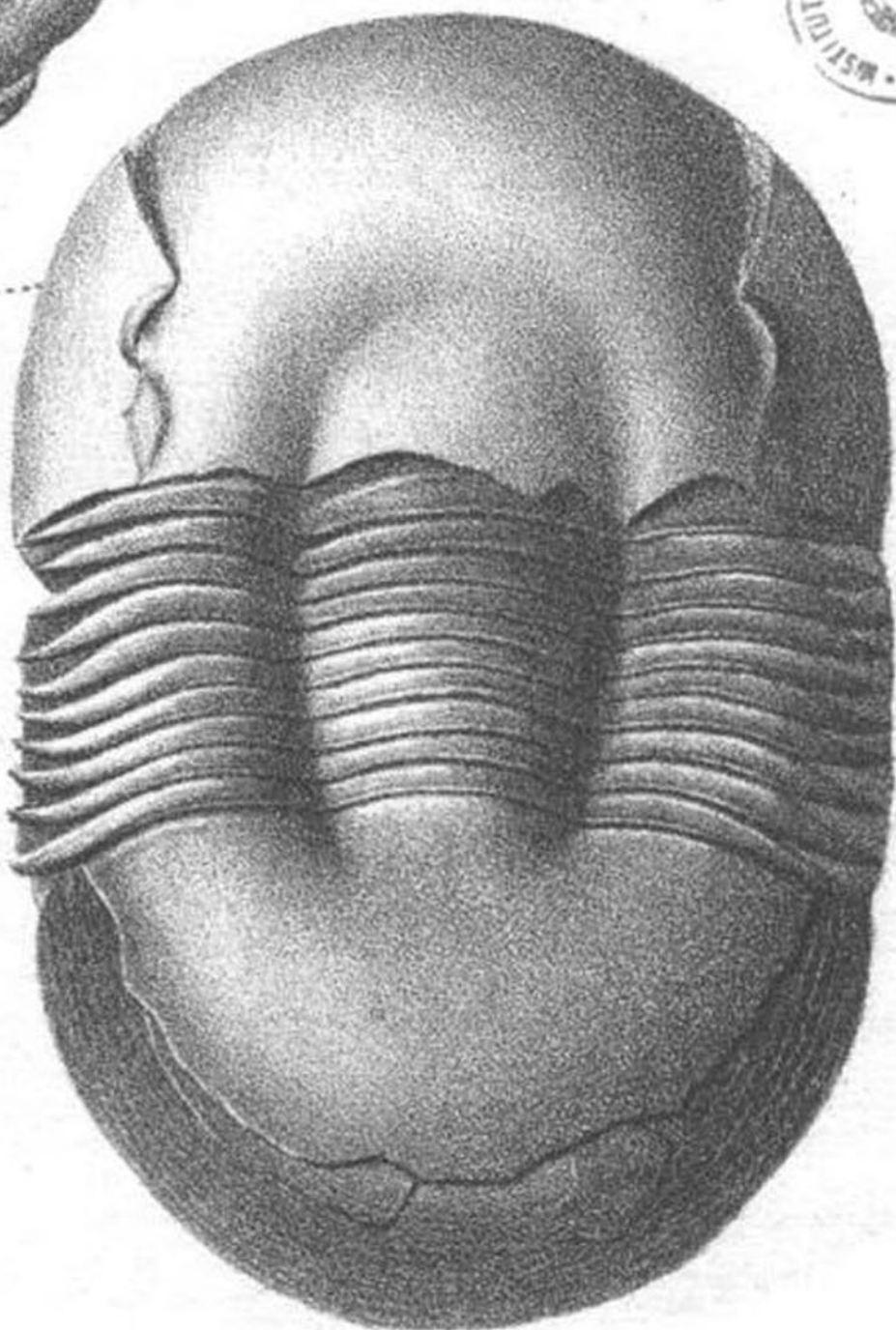
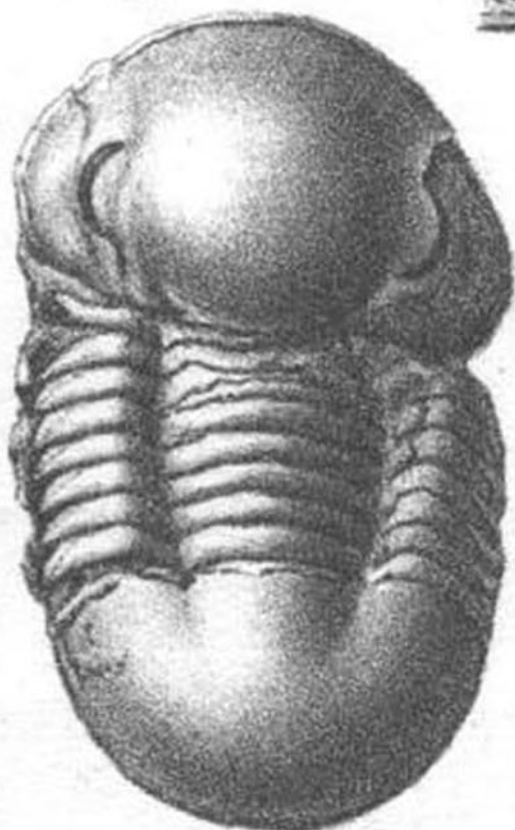


4.



4^a

5.

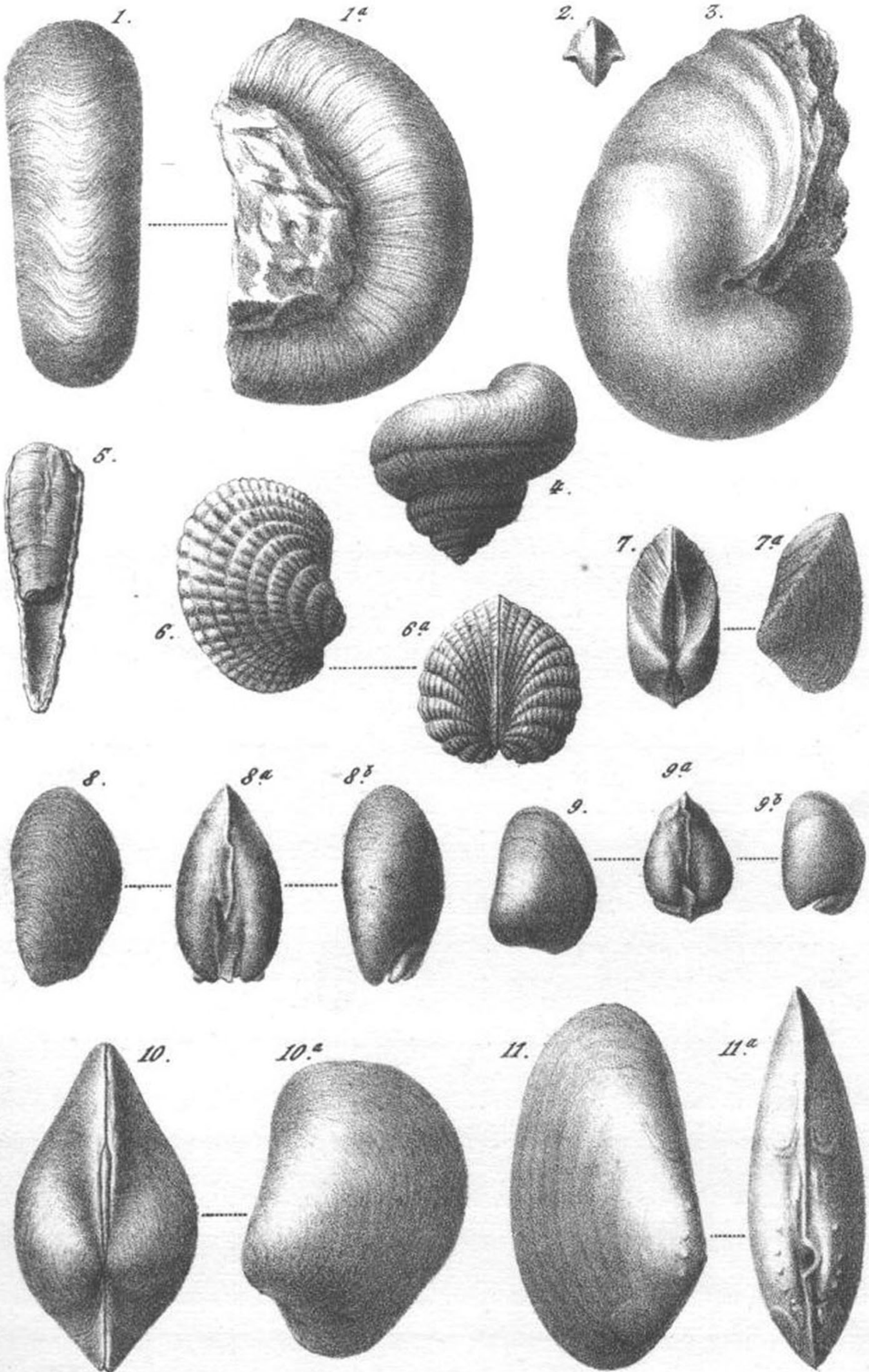


SILURIANO

LÁM. 5.^a

Figs.

- 1 LITUITES INTERMEDIUS, Vern. et Barr. [45]
- 1 a La misma especie vista de costado.
- 2 BELLEROPHON ACUTUS, Sow. [52]
- 3 BELLEROPHON BILOBATUS, Sow. [51]
- 4 PLEUROTOMARIA BUSSACENSIS, Sharpe. [47]
- 5 THECA TRIANGULARIS, Port. (sp). [53]
- 6 CARDIOLA INTERRUPTA, Brod. [57]
- 6 a La misma especie vista de frente.
- 7 ARCA NARANJOANA, Vern. et Barr. [59]
- 7 a El mismo ejemplar visto por la valva derecha.
- 8 REDONIA DESHAYESIANA, Rou. [65]
- 8 a Molde de la misma especie visto por el lado de la charnela.
- 8 b Molde de la valva derecha.
- 9 REDONIA DUVALIANA, Rou. [66]
- 9 a Molde de la misma especie visto por la charnela.
- 9 b Molde de su valva derecha.
- 10 CUCULLEA CARAVANTESI, Vern. et Barr. [60]
- 10 a Valva derecha de la misma especie.
- 11 SANGUINOLITES PELLICOI, Vern. et Barr. [55]
- 11 a Molde del mismo ejemplar visto por la charnela.

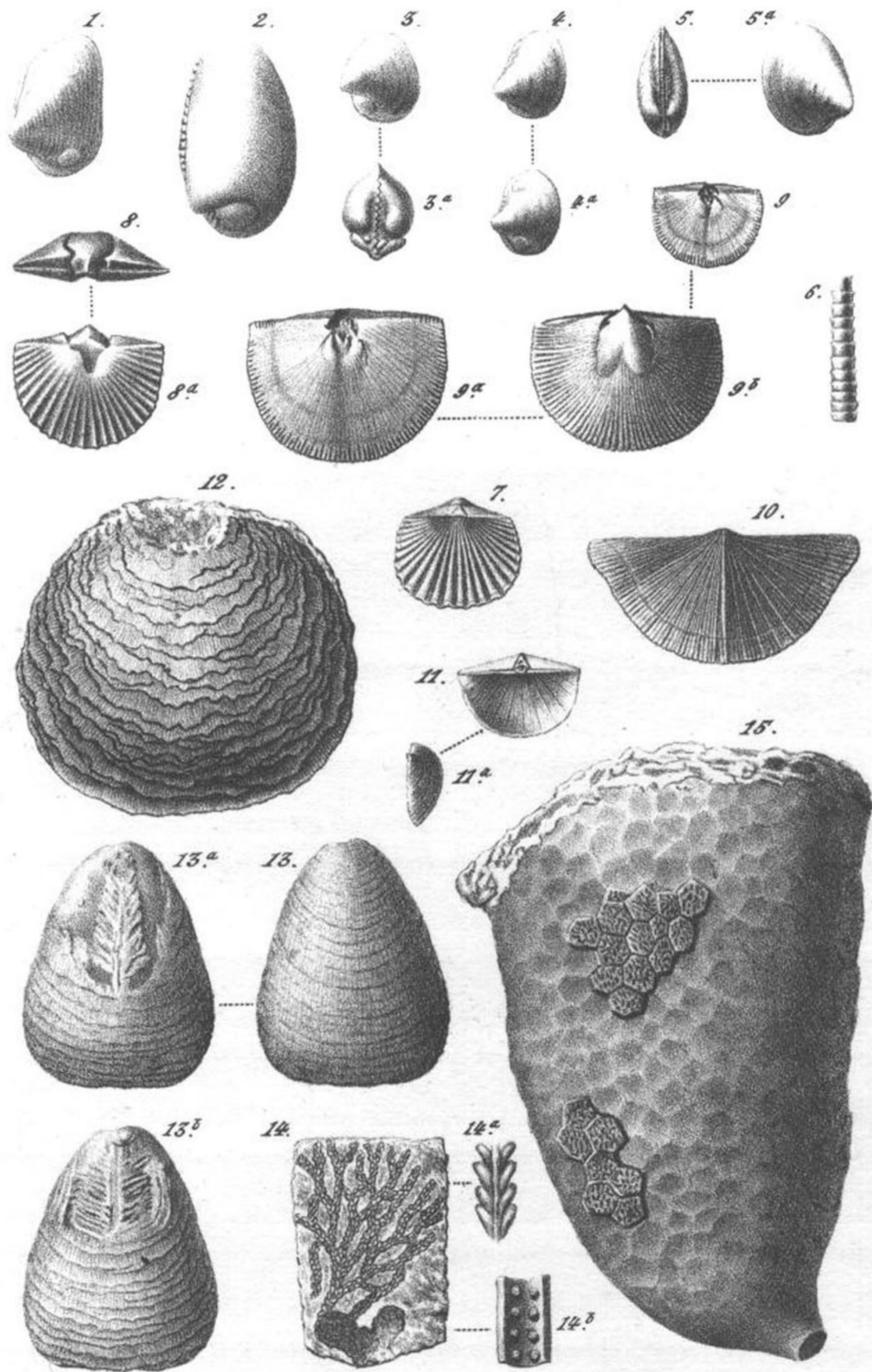


SILURIANO

LÁM. 6.^a

Figs.

- 1 RIBEIRA PHOLADIFORMIS, Sharpe. [48]
- 2 NUCULA HOPENSACKI, Vern. et Barr. [61]
- 3 NUCULA RIBEIRO, Sharpe. [62]
- 3 *a* Molde de la misma especie visto por el lado de la charnela.
- 4 NUCULA COSTÆ, Sharpe. [63]
- 4 *a* Molde de la misma especie visto por la valva derecha.
- 5 NUCULA ESCHWEGII, Sharpe. [64]
- 5 *a* La misma especie vista por la valva izquierda.
- 6 TENTACULITES SCALARIS, Schlot. [54]
- 7 ORTHIS CALLIGRAMA, Dalm. [68]
- 8 Molde de la misma especie visto por la region cardinal.
- 8 *a* El mismo molde visto por la valva menor.
- 9 ORTHIS TESTUDINARIA, Dalm. [70]
- 9 *a* El mismo molde aumentado.
- 9 *b* Molde de la misma visto por la valva ventral.
- 10 ORTHIS VESPERTILIO, Sow. [69]
- 11 LEPTOENA SERICEA, Sow. [74]
- 11 *a* La misma especie vista lateralmente.
- 12 OBOLUS FILOSUS, Hall. (sp). [77]
- 13 OBOLUS BOWLESI, Vern. et Barr. [78]
- 13 *a, b* La misma especie mostrando el interior de la region cardinal.
- 14 SYNOCLADIA HYPNOIDES, Sharpe. [81]
- 14 *a* Rama de la misma especie aumentada.
- 14 *b* Impresion interna de la misma rama.
- 15 ECHINOSPHERITES MURCHISONI, Vern. et Barr. [79]



SILURIANO

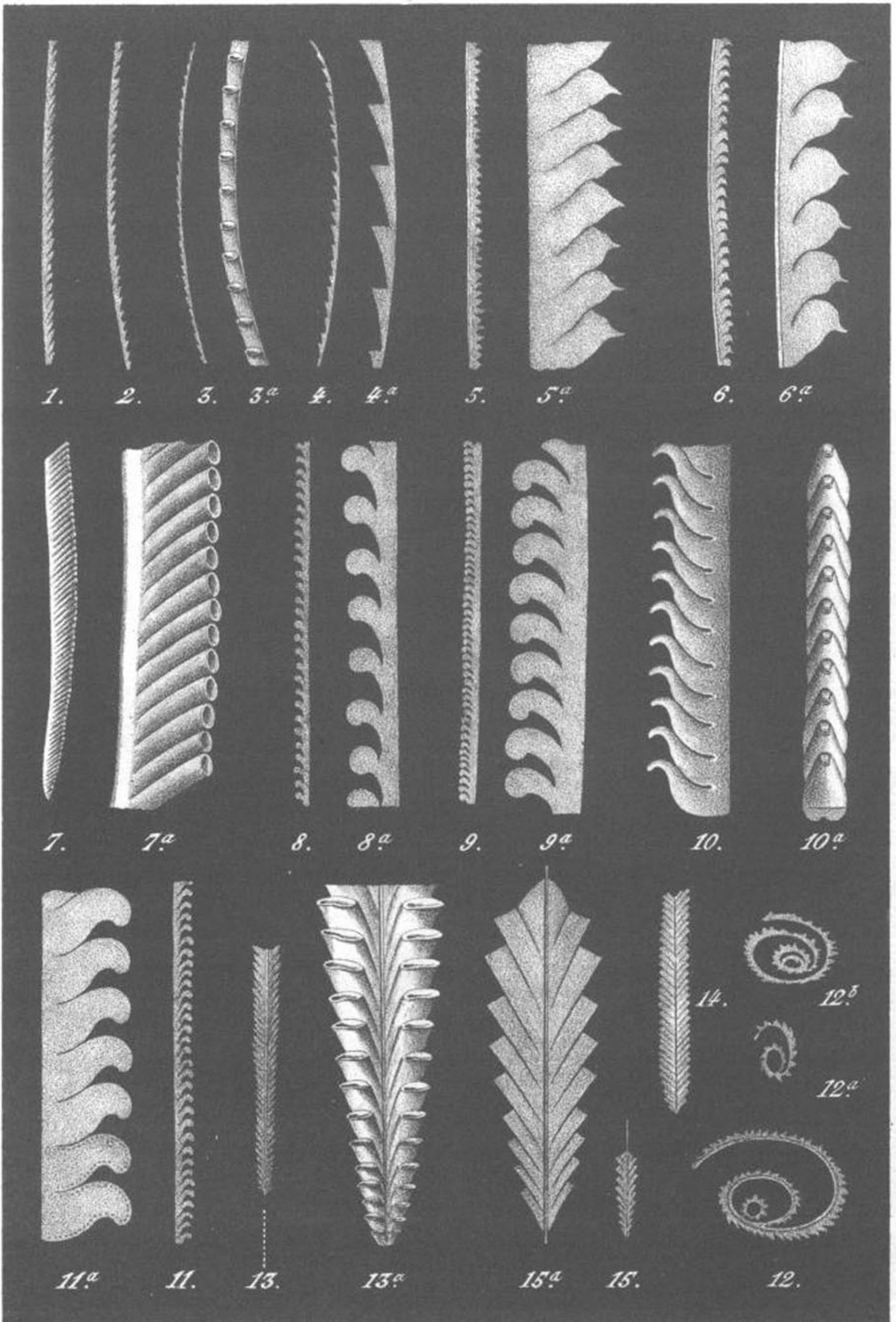
LÁM. 7.^a

- Figs.
- 1, 2 MONOGRAPSUS NILSSONI, Barr. [82]
3 Variedad de la misma especie.
3 a La misma aumentada.
4 Otra variedad.
4 a La misma aumentada.
- 5, 6 MONOGRAPSUS HALLI, Barr. [84]
5 a, 6 a La misma especie aumentada.
- 7 MONOGRAPSUS LATUS, Mac. Coy. [83]
7 a La misma aumentada.
- 8, 9 MONOGRAPSUS BECKI, Barr. [85]
8 a, 9 a La misma especie aumentada.
- 11 MONOGRAPSUS PRIODON, Bronn. [86]
10, 10 a, 11 a La misma aumentada.
- 12, 12 a, 12 b MONOGRAPSUS CONVOLUTUS, Hisinger. [87]
13 DIPLOGRAPSUS PRISTIS, Hisinger. [89]
13 a La misma especie aumentada.
- 14, 15 DIPLOGRAPSUS PALMEUS, Barr. [88]
15 a La misma aumentada.

SILURIANO.

CON DEL M. GEOL. DE ESPAÑA.

LAM. 7.



DEVONIANO

LÁM. 1.^a

Figs.

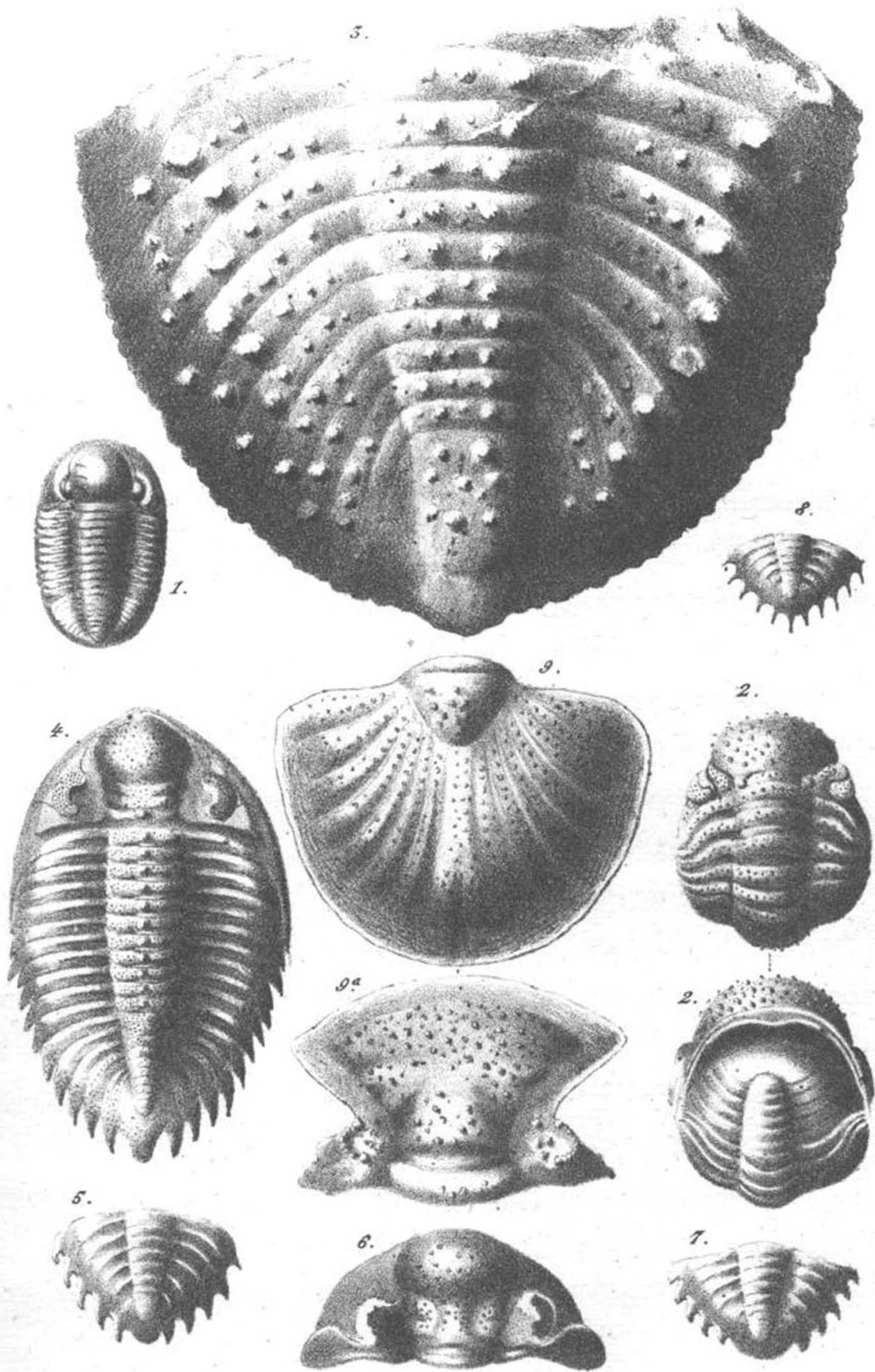
- 1 *PROETUS CUVIERI*, Steininger. [Núm. **101**]
- 2 *PHACOPS LATIFRONS*, Bron. Arrollado en bola, visto por la parte superior. [**102**]
- 2a El mismo individuo visto por la parte inferior.
- 3 Coccix de *HOMALONOTUS PRADOANUS*, Vern. et Barr. [**107**]
- 4 *DALMANITES GALLITELES*, Green. [**103**]
- 5 Coccix de *DALMANITES LACINIATA*, Roem. [**105**]
- 6 Cabeza de *DALMANITES SUBLACINIATA*, Roem. [**106**]
- 7 Coccix de otro ejemplar de la misma especie.
- 8 Coccix de *DALMANITES STELLIFER*, Burm. [**104**]
- 9 Coccix de *BRONTEUS CASTROI*, nob. [**108**]
- 9a Parte central de la cabeza de otro ejemplar de la misma especie.



DEVONIANO.

COP. DEL M. GEOL. DE ESPAÑA.

LAM. 1.



Villares Amor dib.

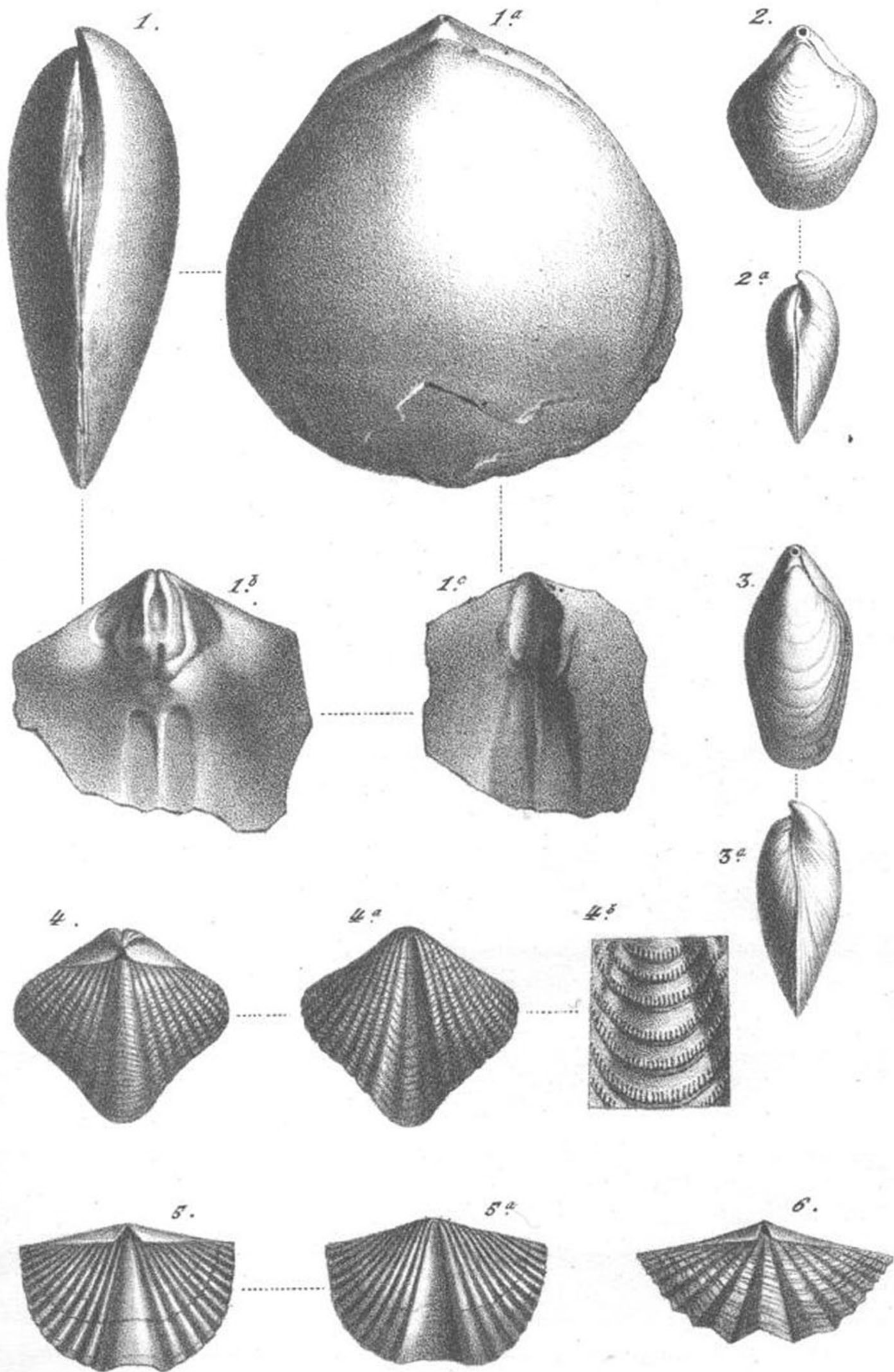
Lit. de G. Dujar-Madrid.

DEVONIANO

LÁM. 4.^a

Figs.

- 1 TEREBRATULA ARCHIACI, Vern. [133]
 - 1 a El mismo ejemplar visto por la valva dorsal.
 - 1 b Parte cardinal del interior de la valva ventral.
 - 1 c Idem de la dorsal.
- 2 TEREBRATULA BORDIU, Vern. [134]
 - 2 a El mismo ejemplar visto lateralmente.
- 3 TEREBRATULA SCHULZII, Vern. [135]
 - 3 a La misma especie vista lateralmente.
- 4 SPERIFER ROJASI, Vern. [145]
 - 4 a El mismo ejemplar visto por el lado opuesto.
 - 4 b Aumento del seno de la misma especie.
- 5 SPERIFER SUBSPECIOSUS, Vern. [140]
 - 5 a La misma especie vista por el lado opuesto.
- 6 SPERIFER EZQUERRA, Vern. [144]

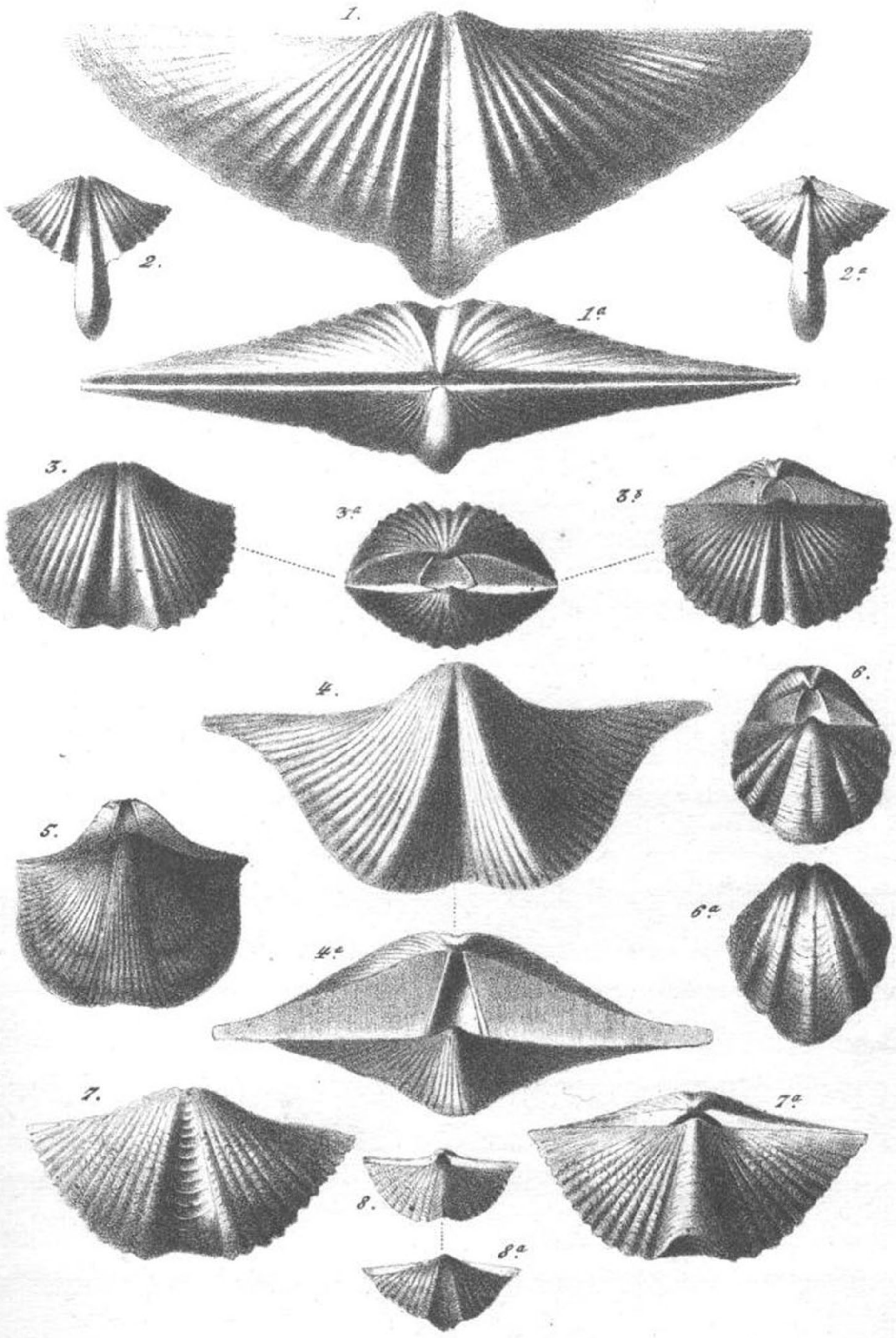


DEVONIANO

LÁM. 5.^a

Figs.

- 1 SPIRIFER PELLICO, Vern. et d'Arch. [N. 137]
- 1 *a* El mismo ejemplar visto por la region cardinal.
- 2 SPIRIFER PAILLETTII, Vern. [146]
- 2 *a* El mismo visto por la valva ventral.
- 3 SPIRIFER CABEDANUS, Vern. et d'Arch. [142]
- 3 *a* La misma especie vista por la region cardinal.
- 3 *b* La misma vista por la valva ventral.
- 4 SPIRIFER DISJUNCTUS, Sow., var. *S. Vernevili*, Murch. [147]
- 4 *a* El mismo visto por la region cardinal.
- 5 La misma especie, var. *S. Archiaci*, Murch.
- 6 SPIRIFER CABANILLAS, Vern. et d'Arch. [143]
- 6 *a* La misma especie vista por la valva dorsal.
- 7 SPIRIFER ROUSSEAU, Rouault. [141]
- 7 *a* El mismo individuo visto por la valva ventral.
- 8 SPIRIFER BOUCHARDI, Murch. [148]
- 8 *a* La misma especie vista por la valva dorsal.



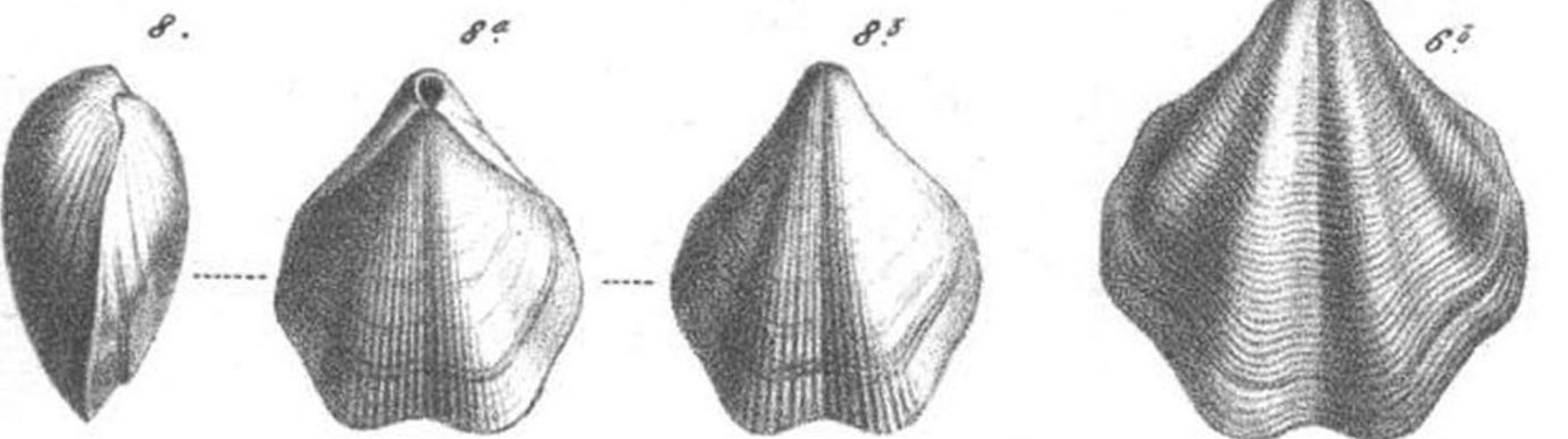
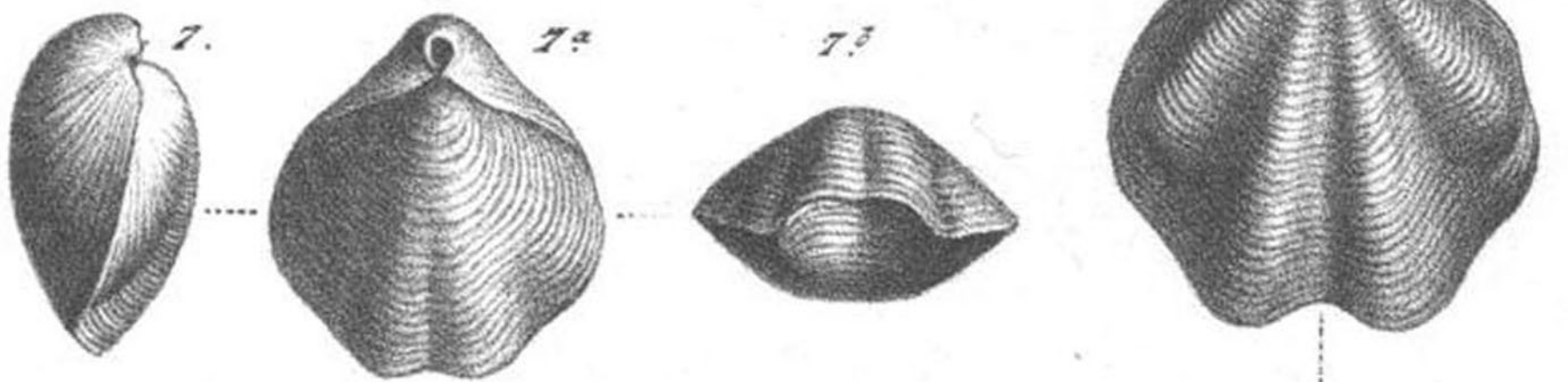
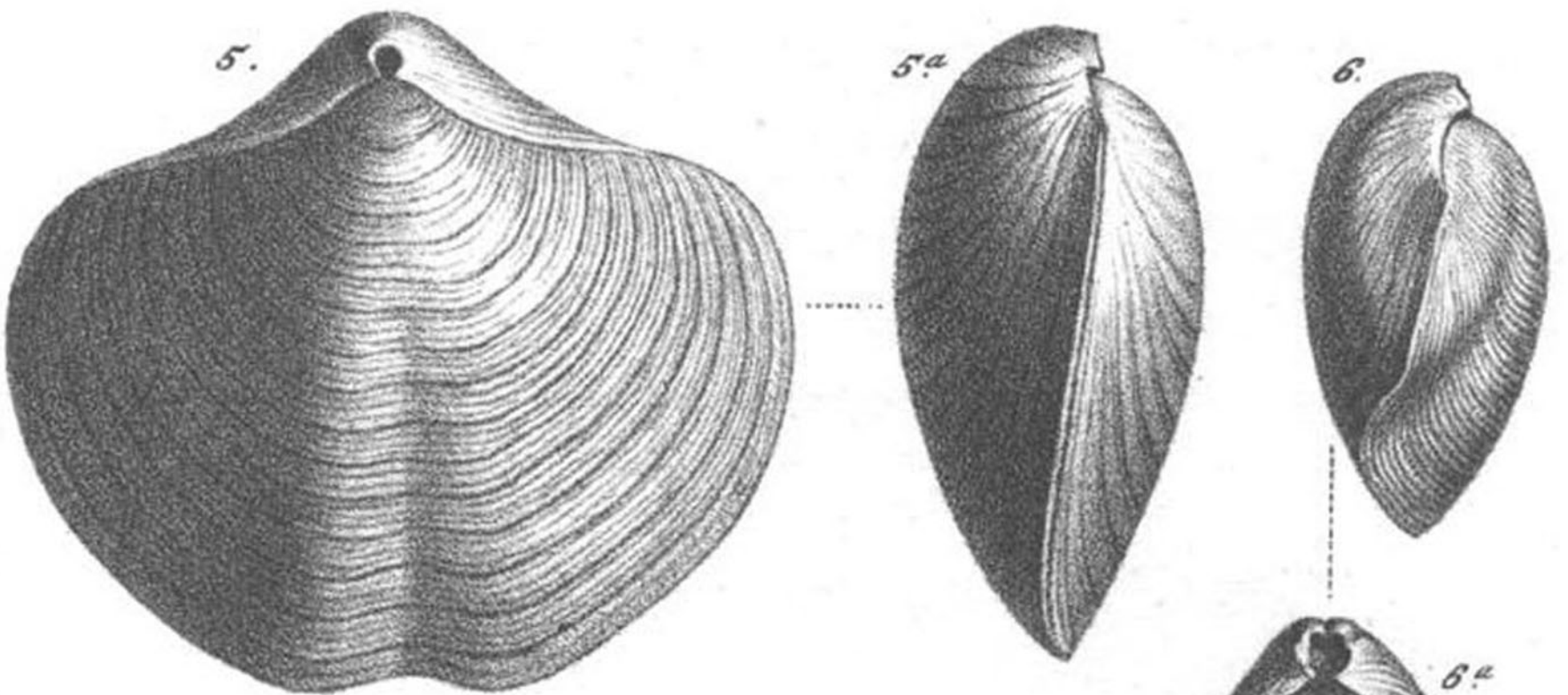
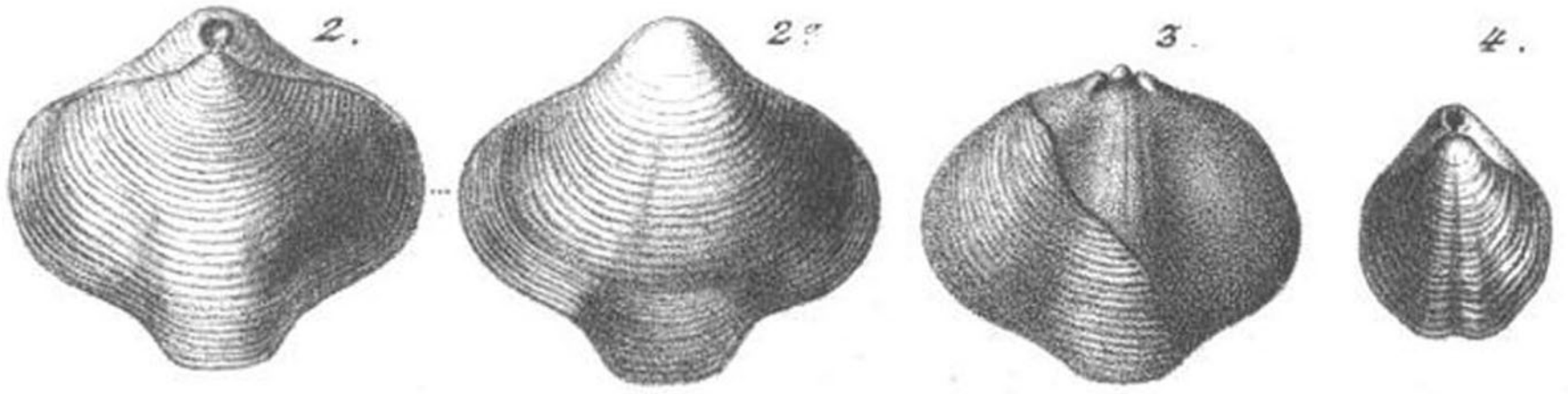
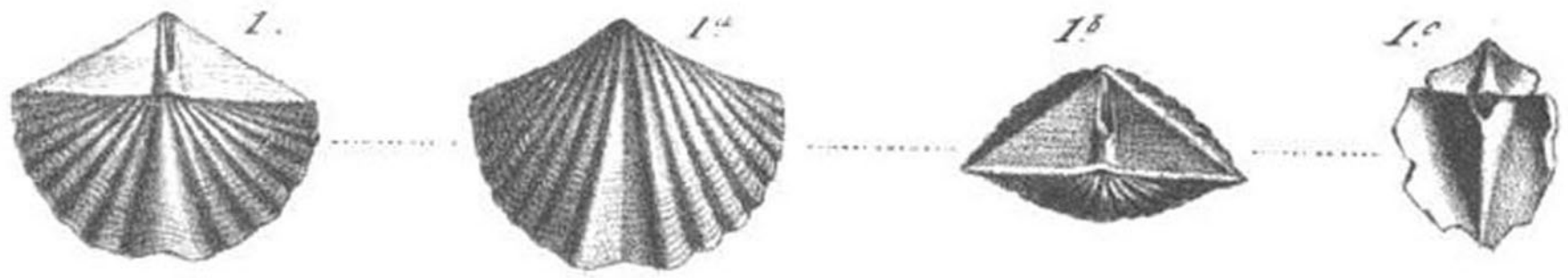
DEVONIANO

LÁM. 6.^a

Figs.

- 1 *CYRTHIA HISPANICA*, d'Orb. [152]
 - 1 a La misma especie vista por la valva dorsal.
 - 1 b La misma, por la region cardinal.
 - 1 c Interior de la region cardinal.
- 2 *SPIRIGERA CONCENTRICA*, Buch. [153]
 - 2 a La misma especie vista por la valva dorsal.
- 3 *SPIRIGERA UNDATA*, DeFr. [155]
- 4 *SPIRIGERA PELAPAYENSIS*, Vern. et d'Arch. [156]
- 5 *SPIRIGERA SUBCONCENTRICA*, Vern. et d'Arch. [154]
 - 5 a El mismo ejemplar visto de costado.
- 6 *SPIRIGERA FERRONENSIS*, Vern. et d'Arch. [158]
 - 6 a El mismo ejemplar visto por la valva ventral.
 - 6 b El mismo, por la dorsal.
- 7 *SPIRIGERA CAMPOMANENSIS*, Vern. et d'Arch. [157]
 - 7 a La misma especie vista por la valva ventral.
 - 7 b La misma vista por la comisura frontal.
- 8 *SPIRIGERA TORENO*, Vern. et d'Arch. [161]
 - 8 a La misma especie vista por la valva ventral.
 - 8 b La misma vista por la valva dorsal.

DEVONIANO.



DEVONIANO

LÁM. 7.^a

Figs.

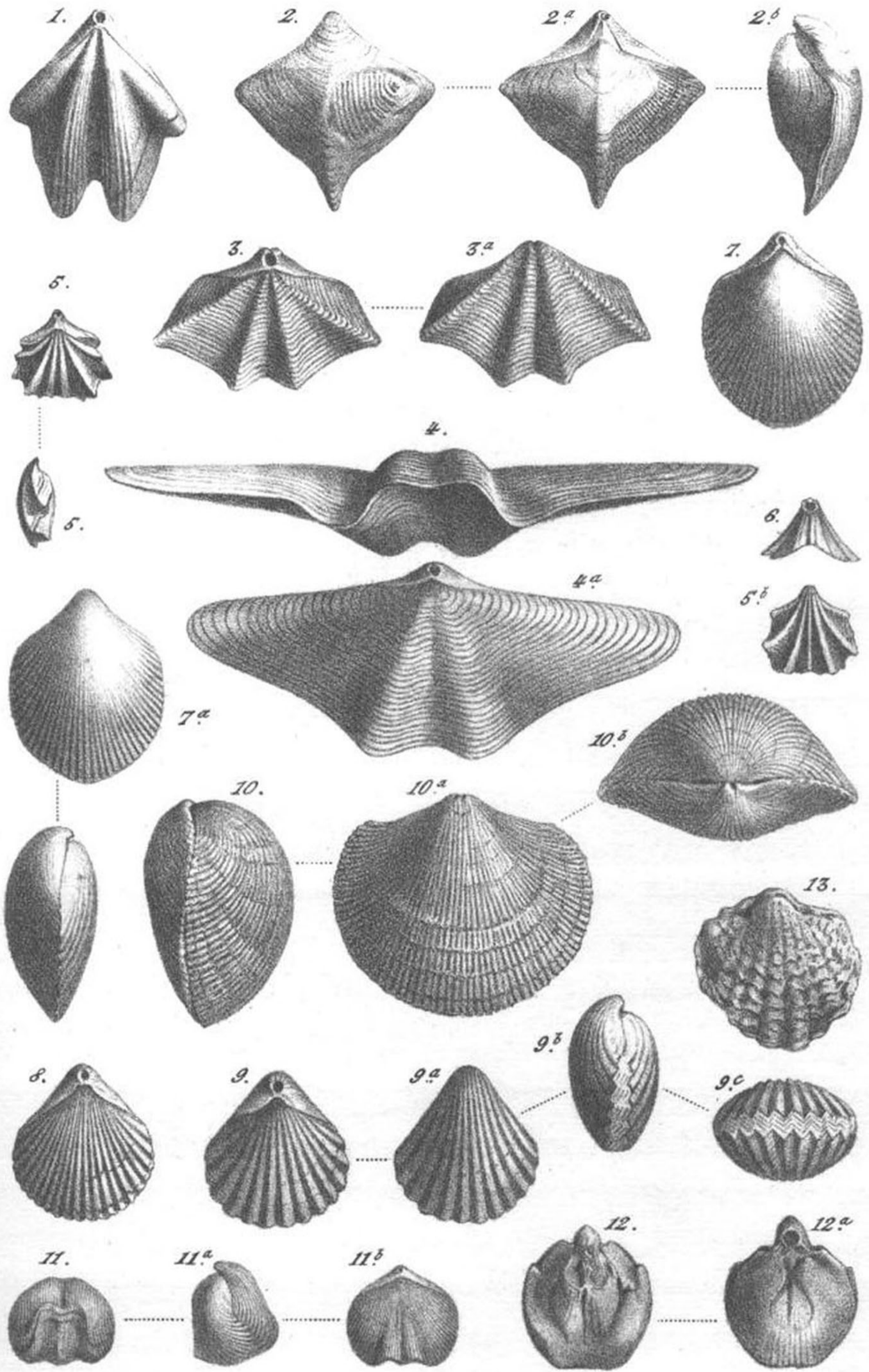
- 1 *SPIRIGERA COLLETTII*, Vern. [162]
- 2 *SPIRIGERA MUCRONATA*, Vern. [163]
- 2 *a* La misma especie vista por la valva opuesta.
- 2 *b* La misma vista de costado.
- 3 *SPIRIGERA EZQUERRA*, Vern. et d'Arch. [159]
- 3 *a* El mismo ejemplar visto por el lado opuesto.
- 4 *SPIRIGERA PHALÆNA*, Phill.; var. [160]
- 4 *a* La misma especie ménos ensanchada.
- 5 *RETZIA SUBFERITA* Vern. [169]
- 5 *a* La misma especie vista lateralmente.
- 5 *b* La misma por la valva dorsal.
- 6 Aumento de la region cardinal.
- 7 *RETZIA OLIVIANI*, Vern. et d'Arch. [166]
- 7 *a* La misma vista por la valva mayor.
- 8 *RETZIA ADRIENI*, Vern. et d'Arch. Variedad.
- 9 *RETZIA ADRIENI*, Vern. et d'Arch. [168]
- 9 *a* El mismo ejemplar visto por la valva opuesta.
- 9 *b* El mismo visto lateralmente.
- 9 *c* El mismo visto por la region frontal.
- 10 *SPIRIGERINA RETICULARIS*, Linneo (sp). [164]
- 10 *a* La misma especie vista por la valva mayor.
- 10 *b* La misma por la region cardinal.
- 11 *RYNCHONELLA ORBIGNYANA*, Vern., de tamaño algo menor que la mayor parte de nuestros ejemplares. [170]
- 11 *a* La misma especie vista lateralmente.
- 11 *b* La misma vista por la valva menor.
- 12 Moldes de la misma especie.
- 13 *SPIRIGERINA ASPERA*, Schlot. [165]



DEVONIANO.

CAP. DEL M. GEOL. DE ESPAÑA.

LAM. 7.



DEVONIANO

LÁM. 8.^a

Figs.

- 1 RHINCHONELLA PARETI, Vern. (sp). [172]
- 1 a La misma especie vista lateralmente.
- 2 PENTAMERUS BREVIROSTRIS, Phill. [175]
- 2 a El mismo ejemplar visto por la region frontal.
- 3 Variedad más alargada de la misma especie.
- 4 LEPTENA PHILLIPSI, Barr. [176]
- 4 a Aumento de las estriás radiantes.
- 5 Molde interno de la valva mayor.
- 5 a Impresion de la valva menor.
- 6 LEPTENA NARANJOANA, Vern. [181]
- 6 a La misma especie vista lateralmente.
- 7 LEPTENA LEPIS, Gold. [182]
- 7 a El mismo ejemplar visto por la valva dorsal.

9. 10. 11 y 12

en el Zoum

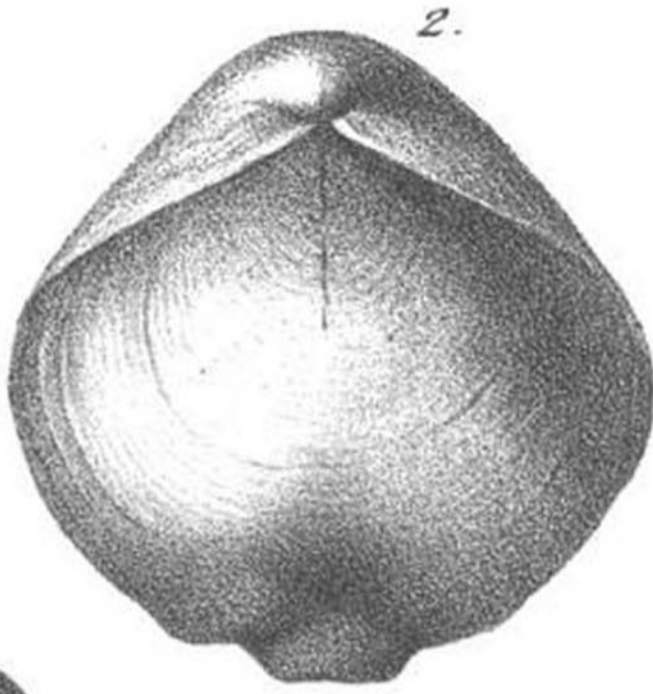
III



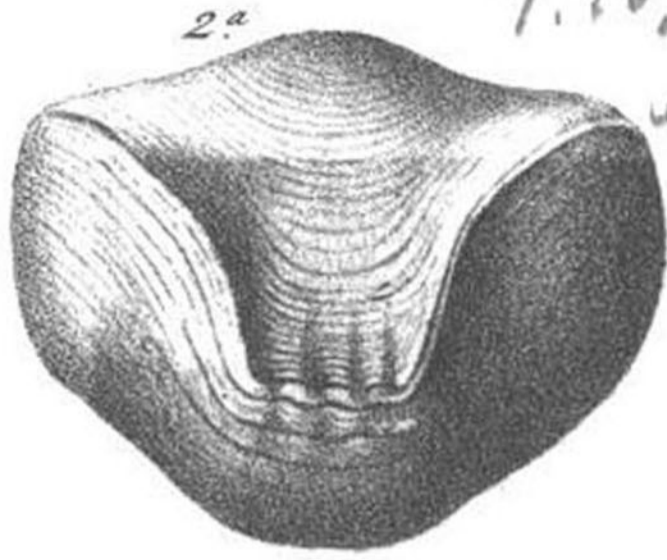
1.



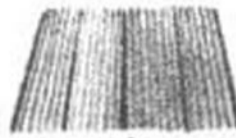
1a



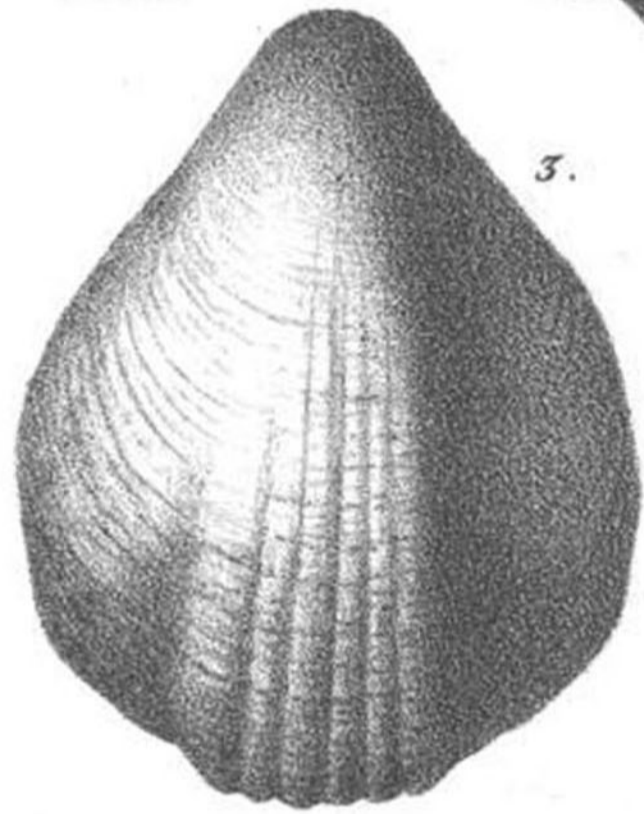
2.



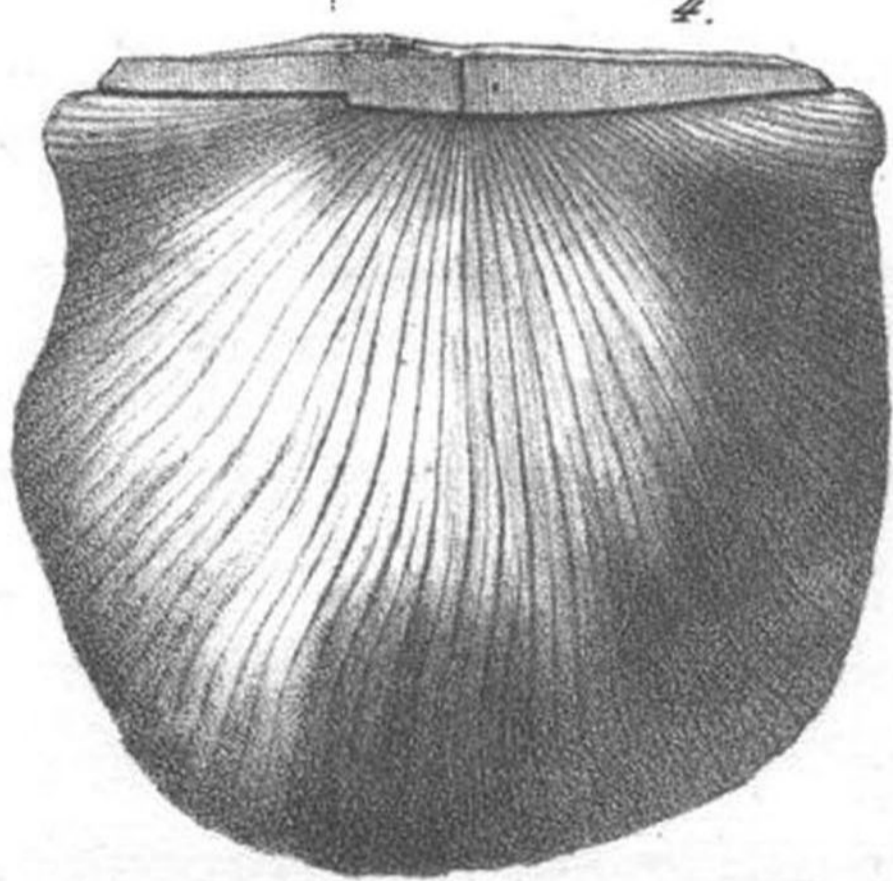
2a



4a



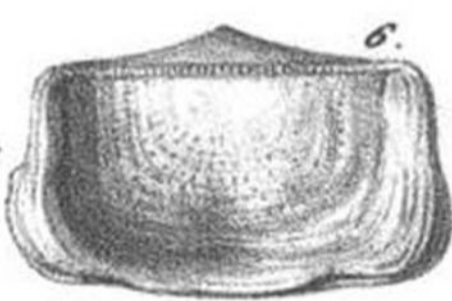
3.



4.



6a



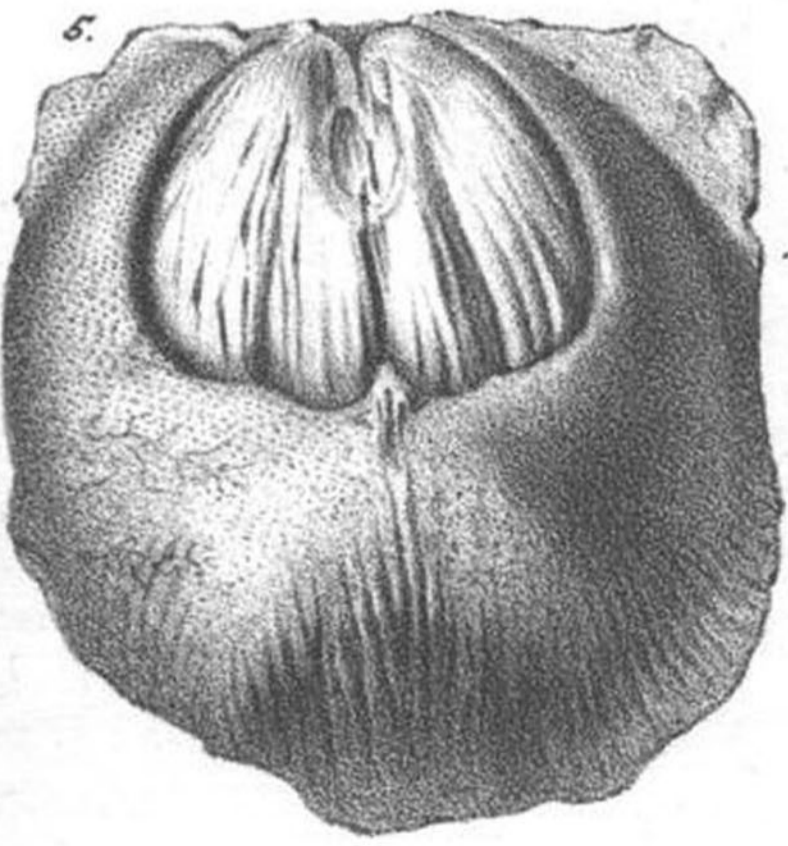
6.



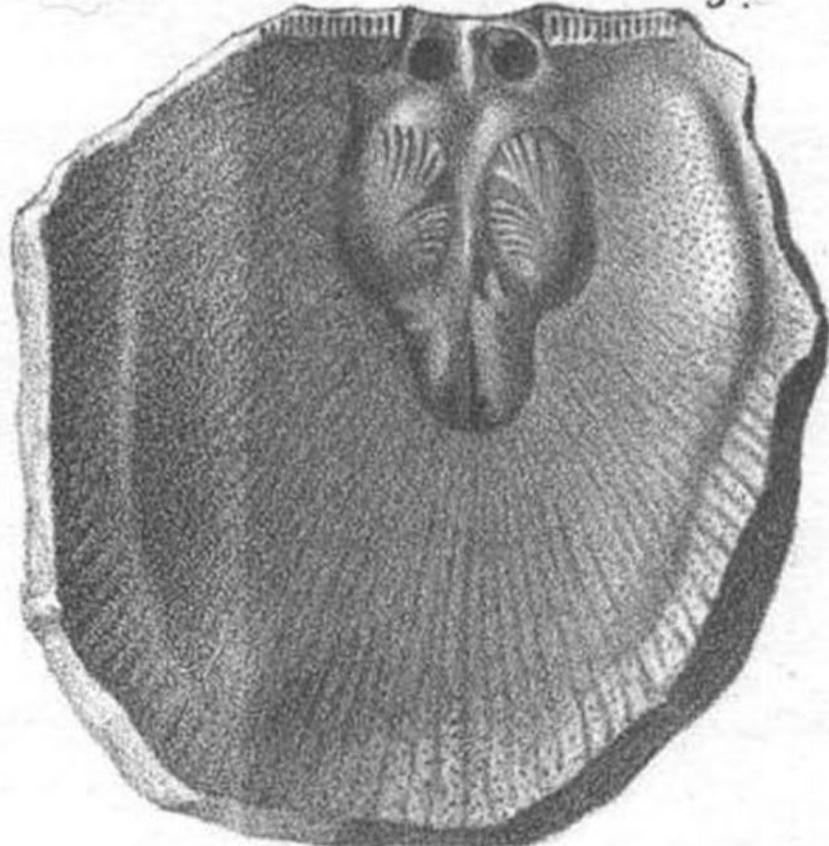
7.



7a



5.



5a

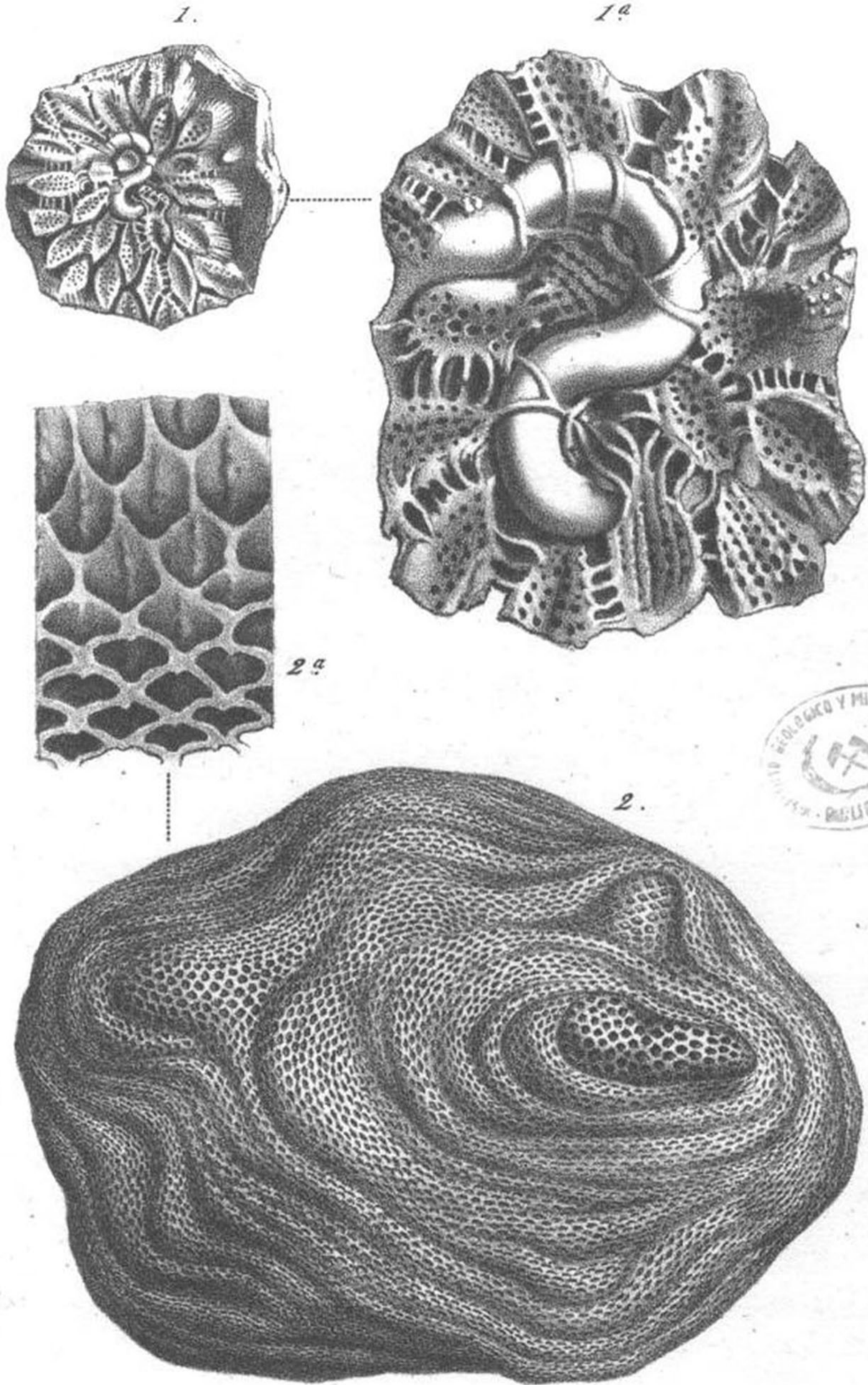


DEVONIANO

LÁM. 13

Figs.

- 1 PLEURODYCTYUM PROBLEMATIUM, Gold. [208]
- 1a Aumento del mismo.
- 2 ALVEOLITES SUBORBICULARIS, Lamarck. [210]
- 2a Poliperitos aumentados, en sus diferente secciones.



DEVONIANO

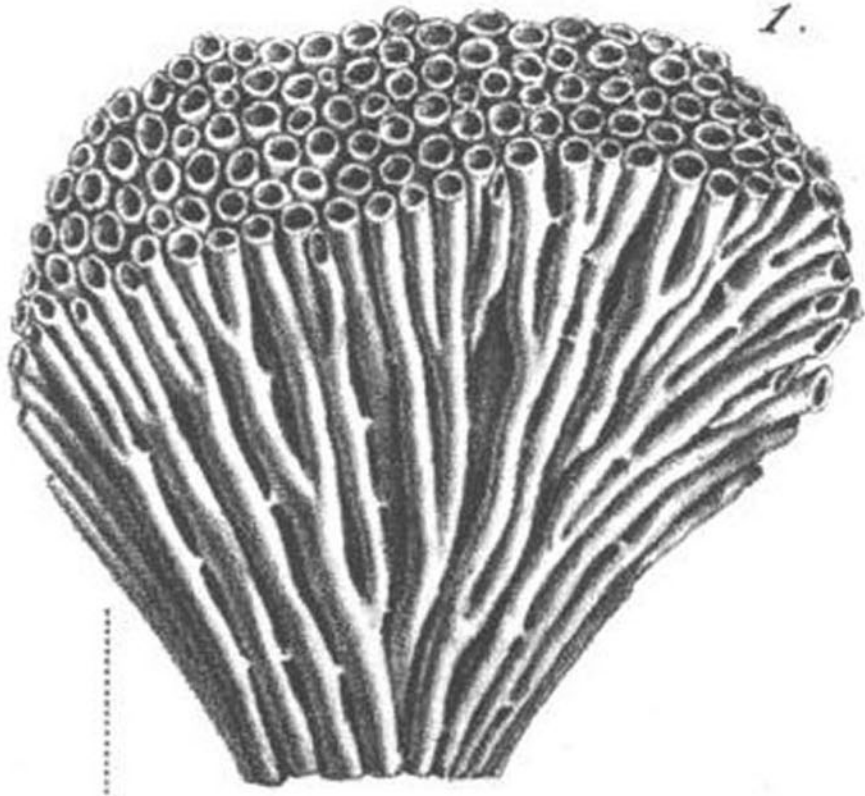
LÁM. 14

Figs.

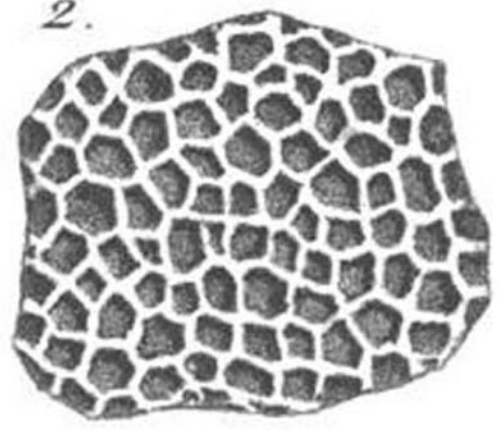
- 1 SYRINGOPORA CESPITOSA, Gold. [210]
- 1 a Poliperito aumentado.
- 2 FAVOSITES GOLDFUSSI, Vern. et d'Arch. [211]
- 2 a Seccion longitudinal del mismo.
- 3 FAVOSITES POLYMORPHA, Gold. (sp). [212]
- 3 a Aumento de la misma especie.
- 4 Otro ejemplar de la misma.



15 en el 7 III



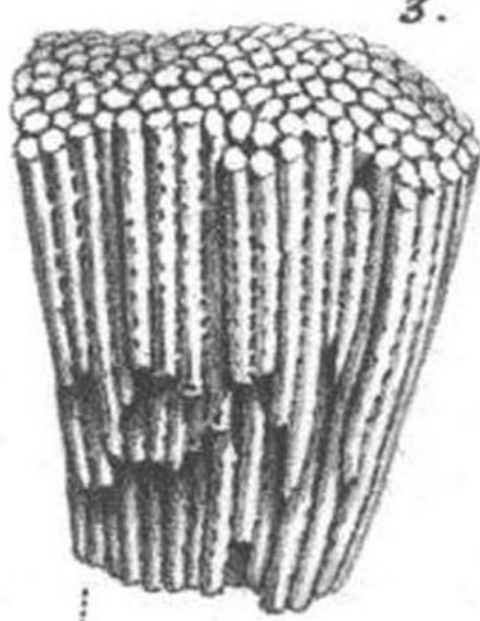
1.



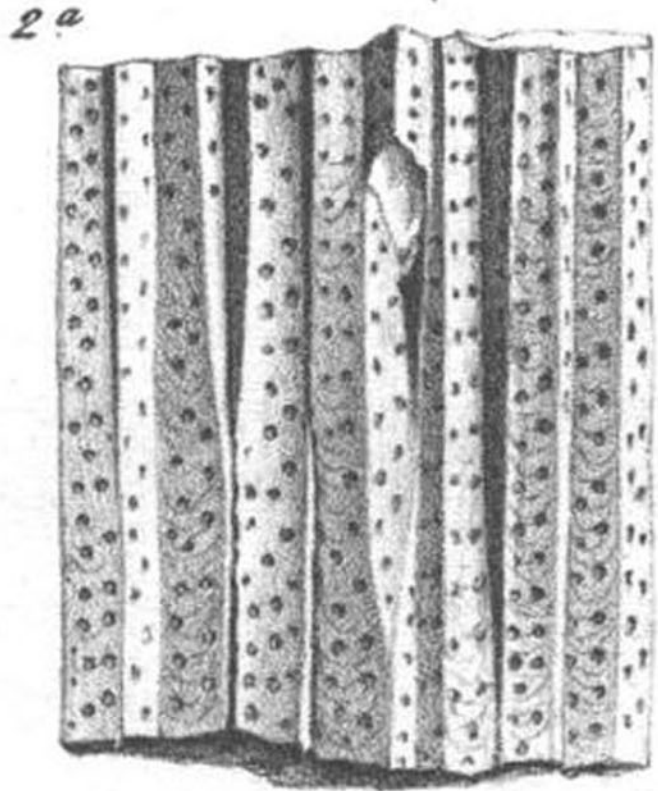
2.



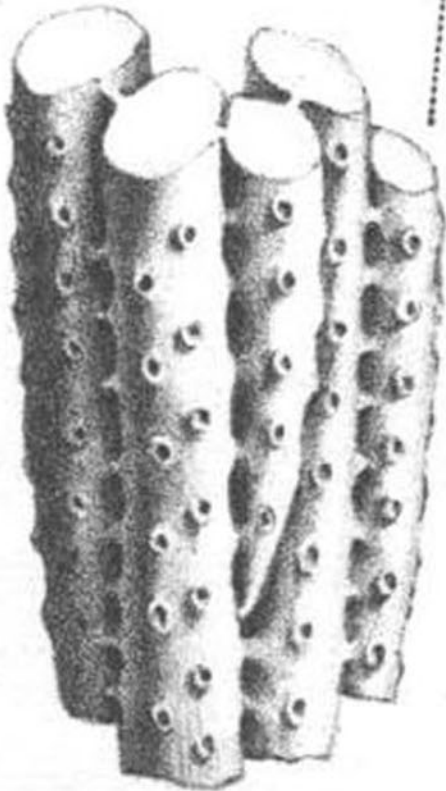
1^a



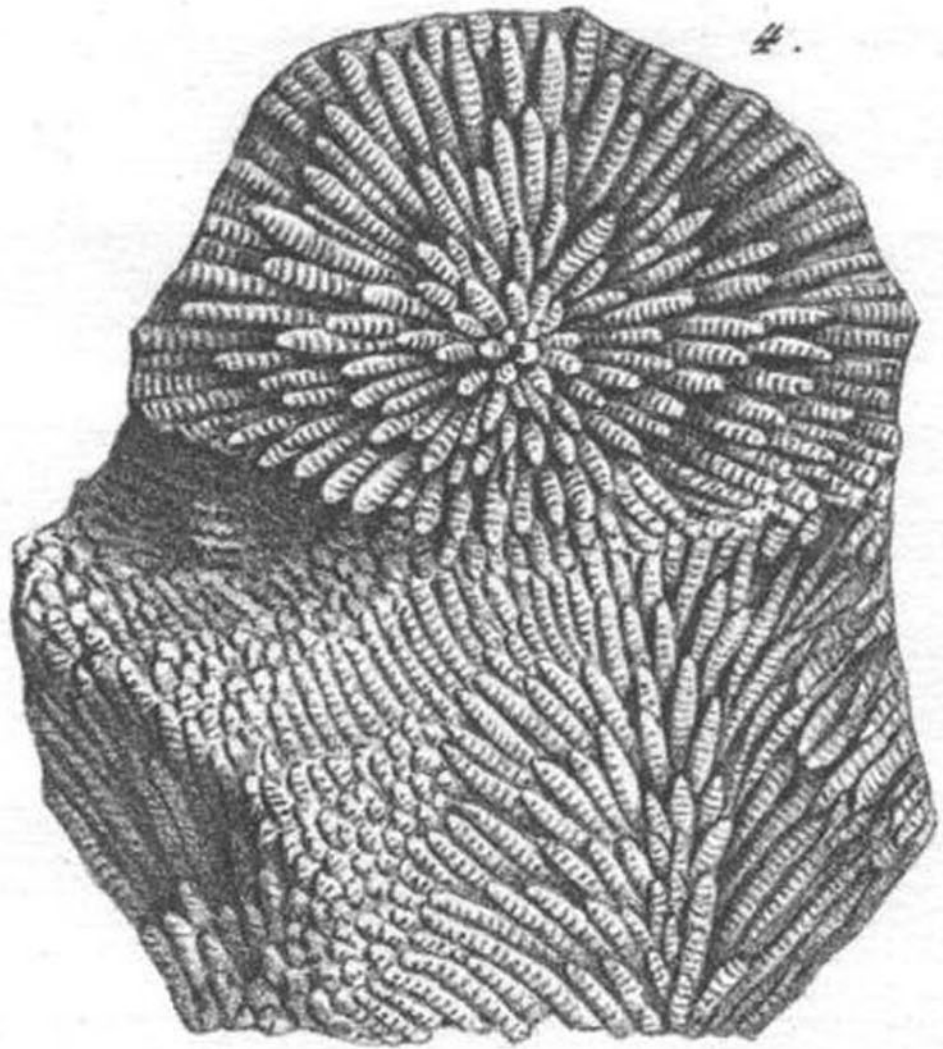
3.



2^a



3^a



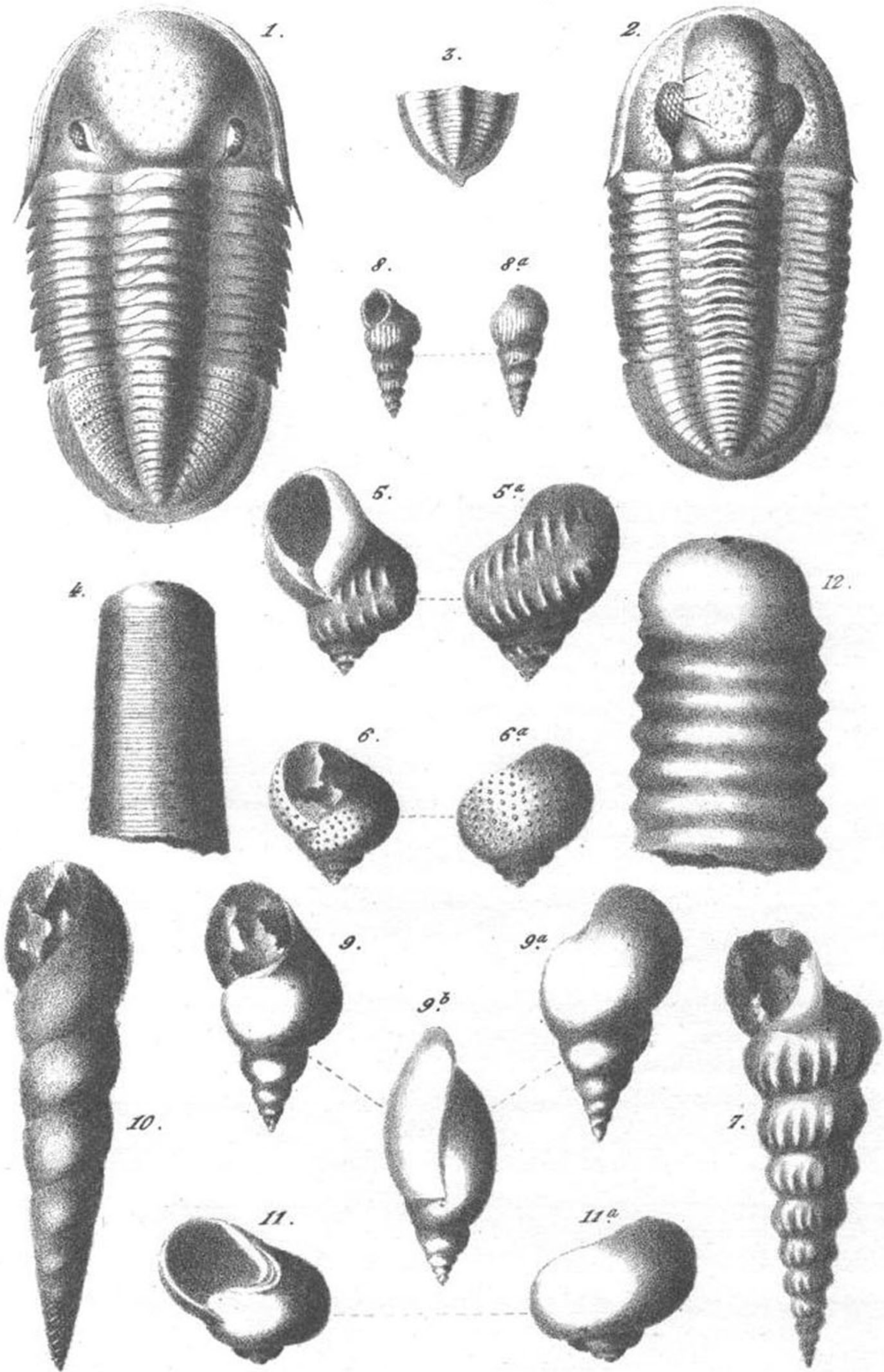
4.

CARBONÍFERO

LÁM. 1.^a

Figs.

- 1 PHILLIPSIA GLOBICEPS, Phill., aumentada. [244]
- 2 PHILLIPSIA DERBYENSIS, Mart., aumentada. [243]
- 3 COCCIX de PHILLIPSIA EICHWALDI, Fischer. [245]
- 4 ORTHOCERATITES CINCTUS, Sow. [246]
- 5 LITTORINA BISERIALIS, Phill. [248]
- 5 a La misma especie vista por el lado opuesto.
- 6 LITTORINA CIANA, Vern. [249]
- 6 a El mismo ejemplar visto por el lado opuesto.
- 7 CHEMNITZIA RUGIFERA, Phill. [250]
- 8 CHEMNITZIA SCALARIOIDEA, Phill. [251]
- 8 a La misma especie vista por el lado opuesto.
- 9 MACROCHEILUS ACUTUS, Sow. [252]
- 9 a La misma especie vista por el lado opuesto.
- 9 b La misma, vista lateralmente.
- 10 EULIMA DONAYREANA, nov. sp. [253]
- 11 TURBO HOENINGHANSIANUS, Kon. [258]
- 12 ORTHOCERATITES DACTYLIOPHORUM, Kon. [247]

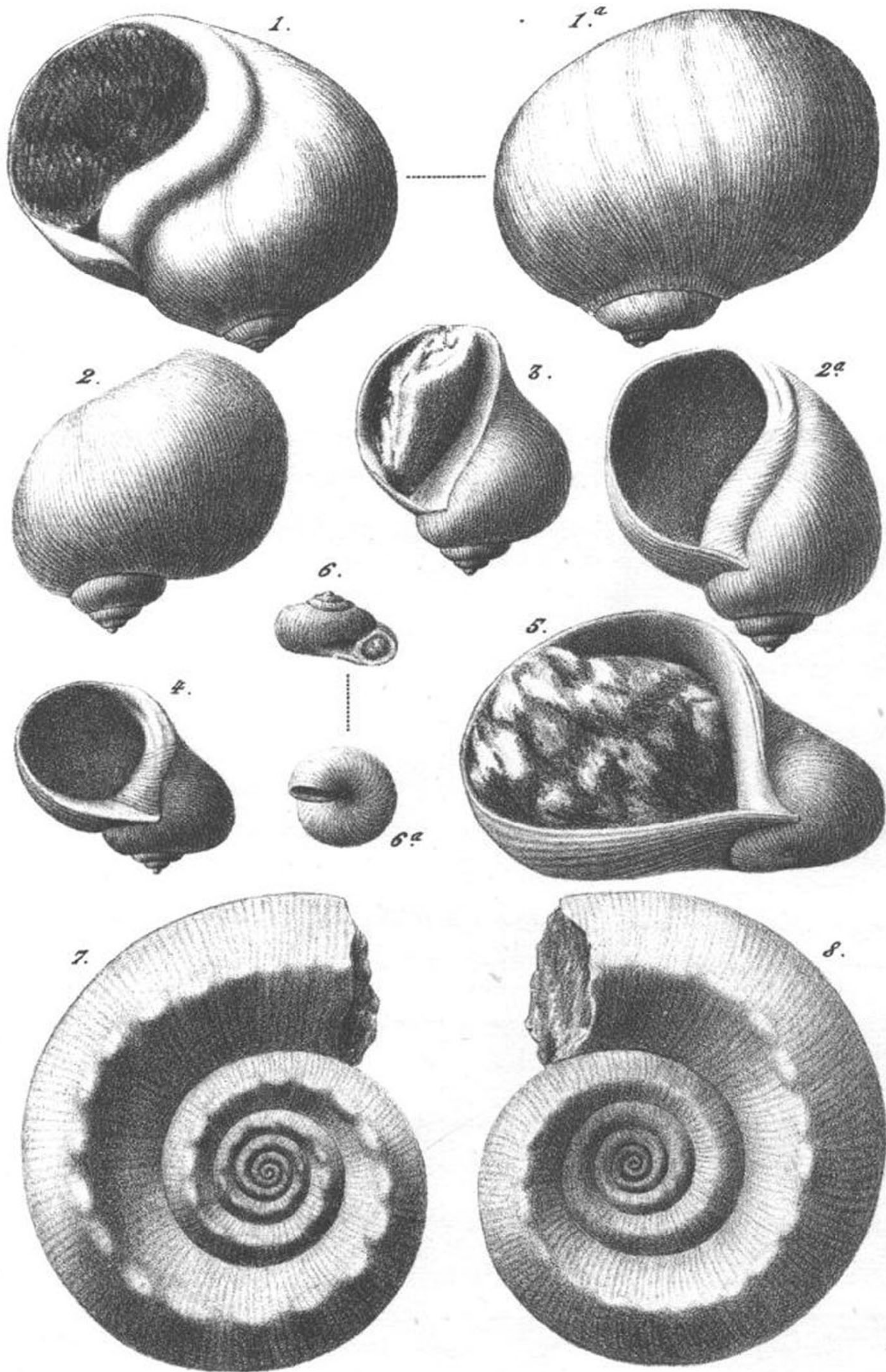


CARBONÍFERO

LÁM. 2.^a

Figs.

- 1 NATICA VARIATA, Phill. (sp). [254]
- 1 a La misma especie vista por el lado posterior.
- 2 NATICA PLICISTRIA, Phill. (sp). [255]
- 2 a La misma especie vista por el lado de la abertura.
- 3 Variedad de la misma especie.
- 4 NATICA SPIRATA, Sow. [256]
- 5 NATICA AMPLIATA, Phill. [257]
- 6 SOLARIUM FALLAX, Kon. [259]
- 6 a La misma especie vista por el lado superior.
- 7 EUOMPHALUS PUGILIS, Phill. [263]
- 7 a La misma especie vista por la region umbilical.



CARBONÍFERO

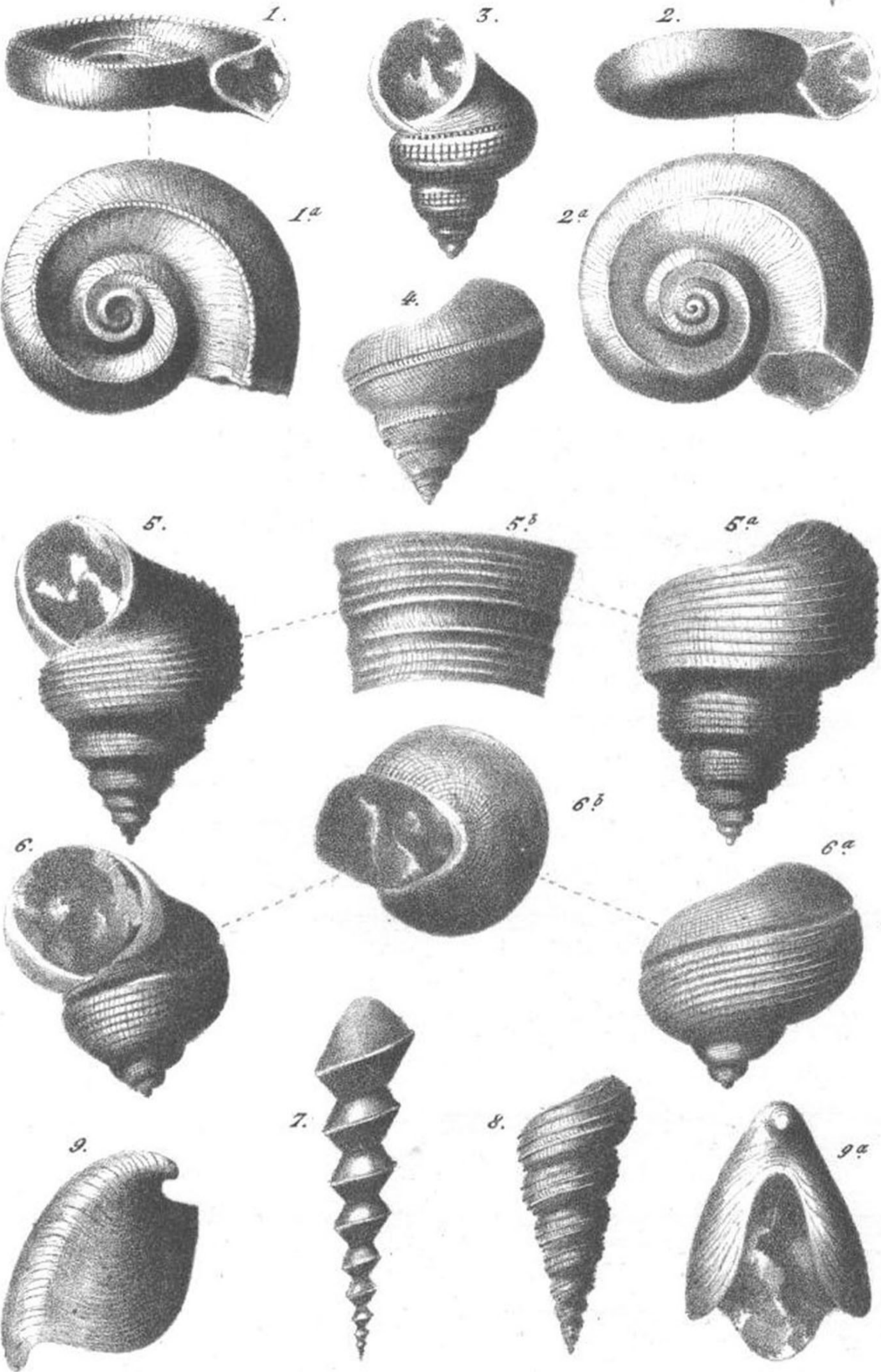
LÁM. 3.^a

Figs.

- 1 EUOMPHALUS CATILLUS, Lart. (sp). [261]
- 1 *a*. La misma especie vista por la parte superior.
- 2 EUOMPHALUS, PENTANGULATUS, Sow. [260]
- 2 *a* La misma especie vista por la parte superior.
- 3 PLEUROTOMARIA PULCHELLA, Kon. [265]
- 4 PLEUROTOMARIA CONICA, Phill. [266]
- 5 PLEUROTOMARIA IVANII, Leveille, un tercio mayor que nuestros ejemplares. [267]
- 5 *a* La misma especie vista por el lado opuesto.
- 5 *b* Aumento del seno y partes inmediatas.
- 6 PLEUROTOMARIA VIDALINA, nov. sp. [268]
- 6 *a* El mismo ejemplar visto por el lado opuesto.
- 6 *b* El mismo visto por la parte superior.
- 7 MURCHISONIA ANGULATA, Phill. [269]
- 8 MURCHISONIA ABREVIATA, Sow. [270]
- 9 CAPULUS VETUSTUS, Sow. [271]
- 9 *a* La misma especie vista por el lado anterior.



.4 & 5 en el
7 III



CARBONÍFERO

LÁM. 6.^a

Figs.

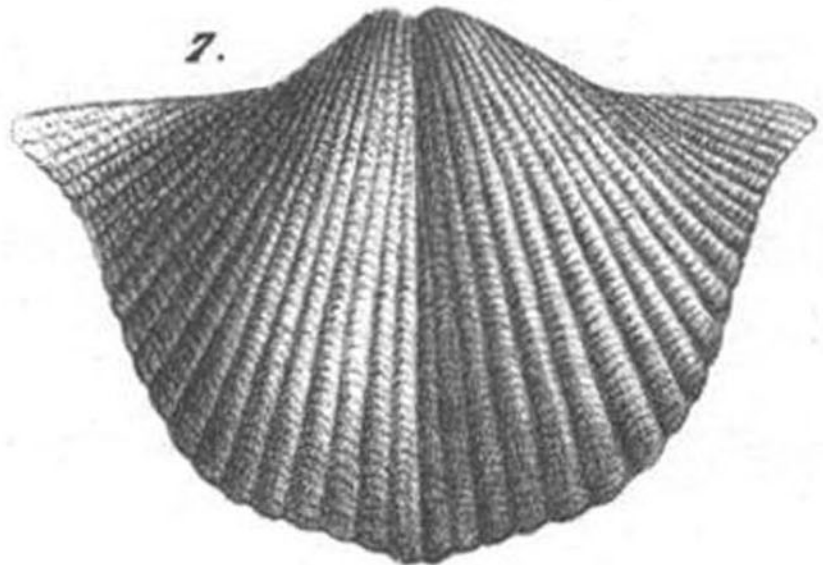
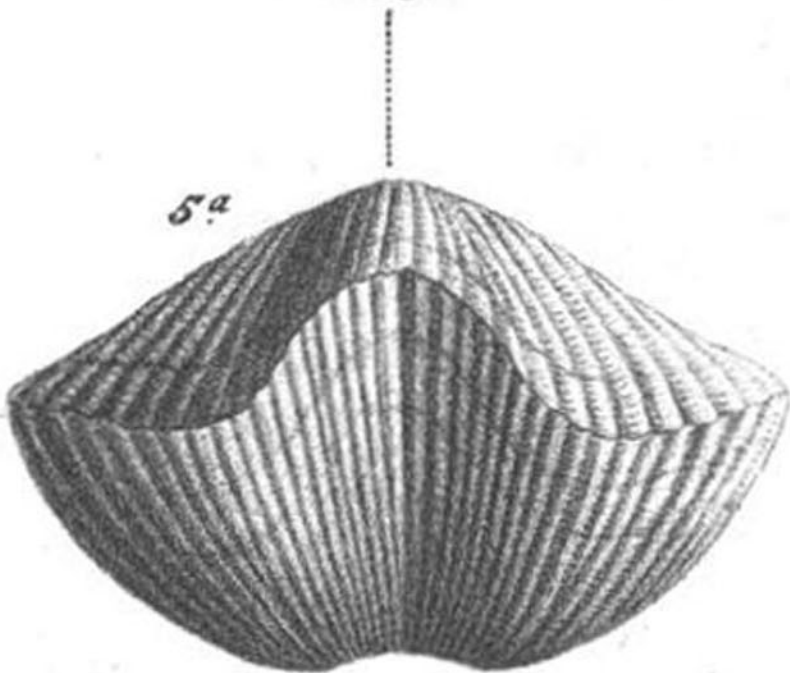
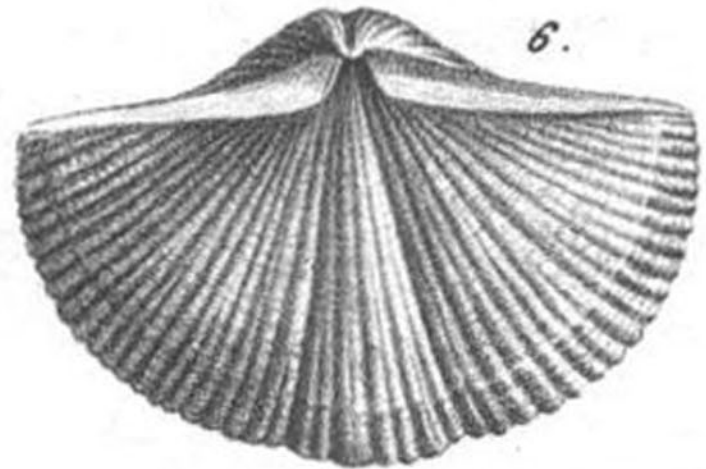
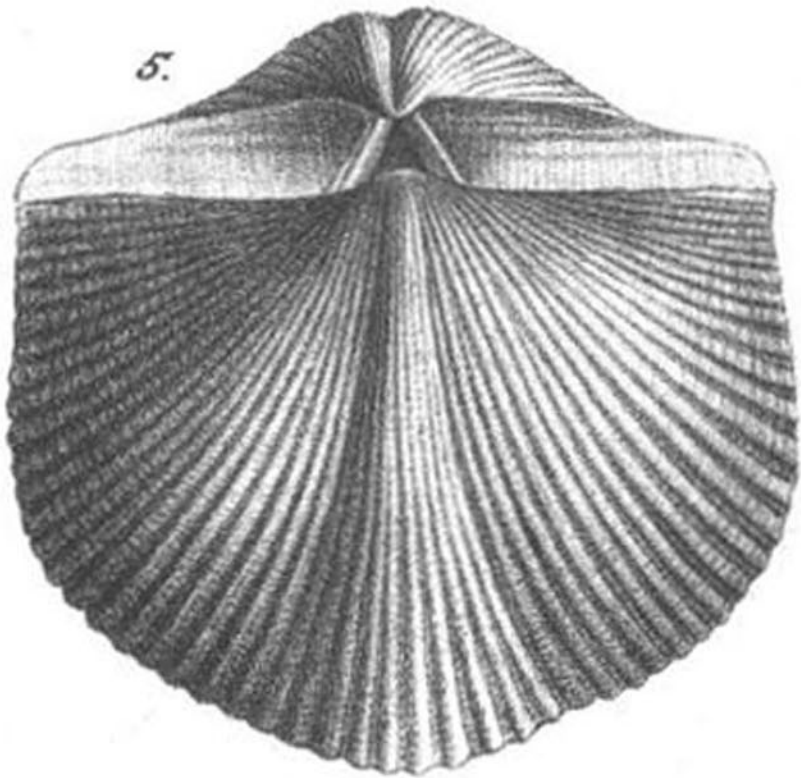
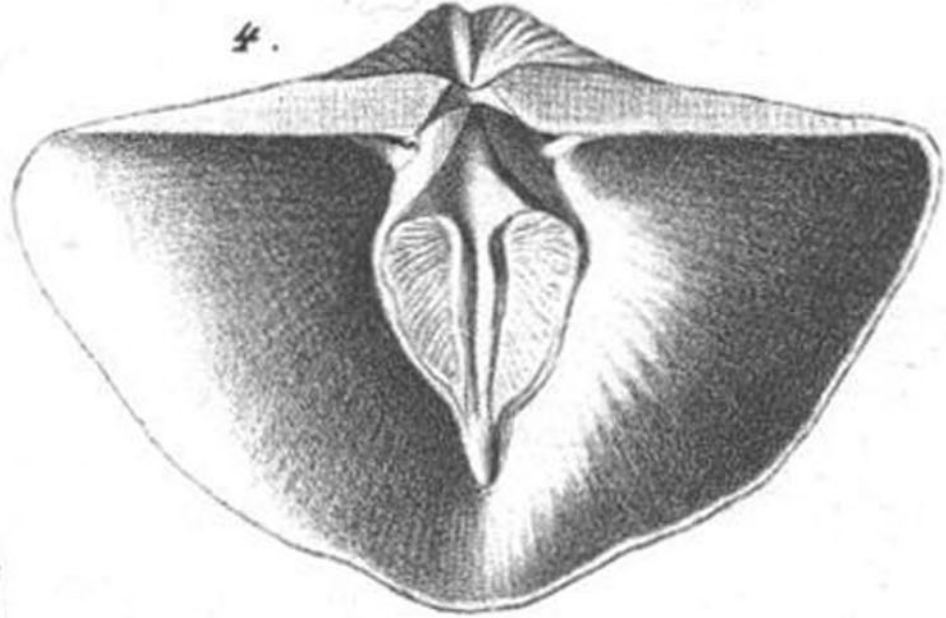
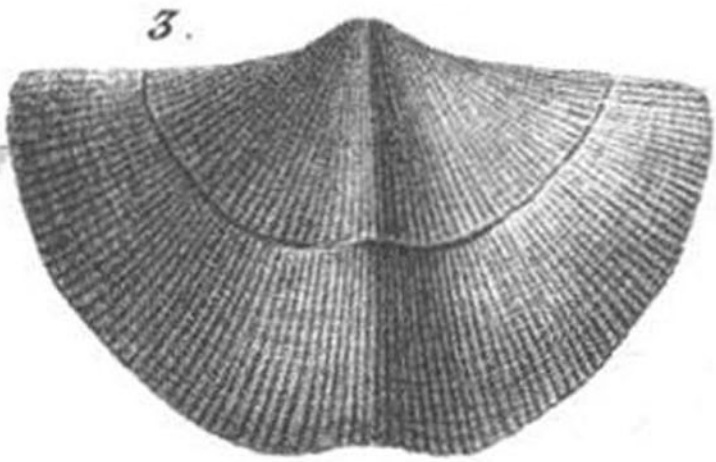
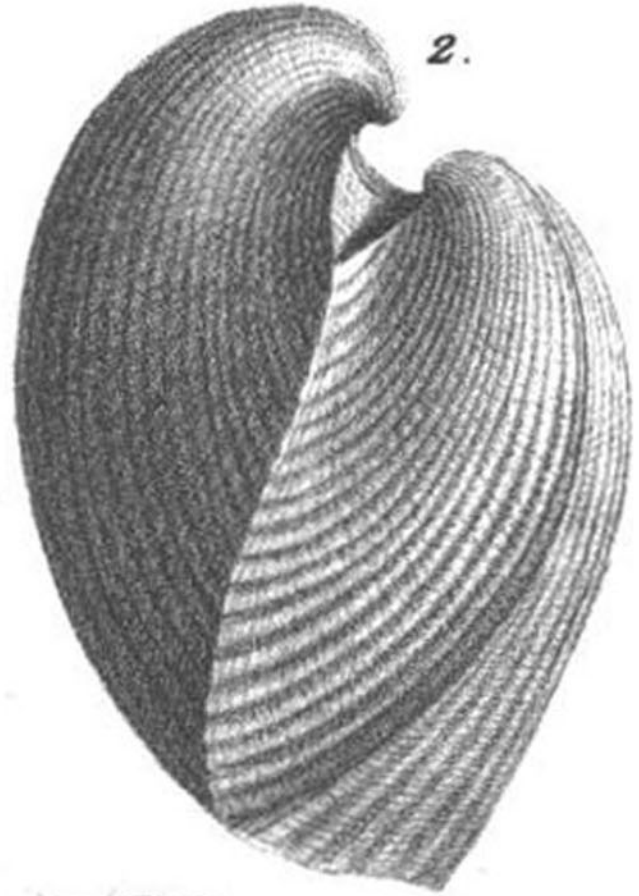
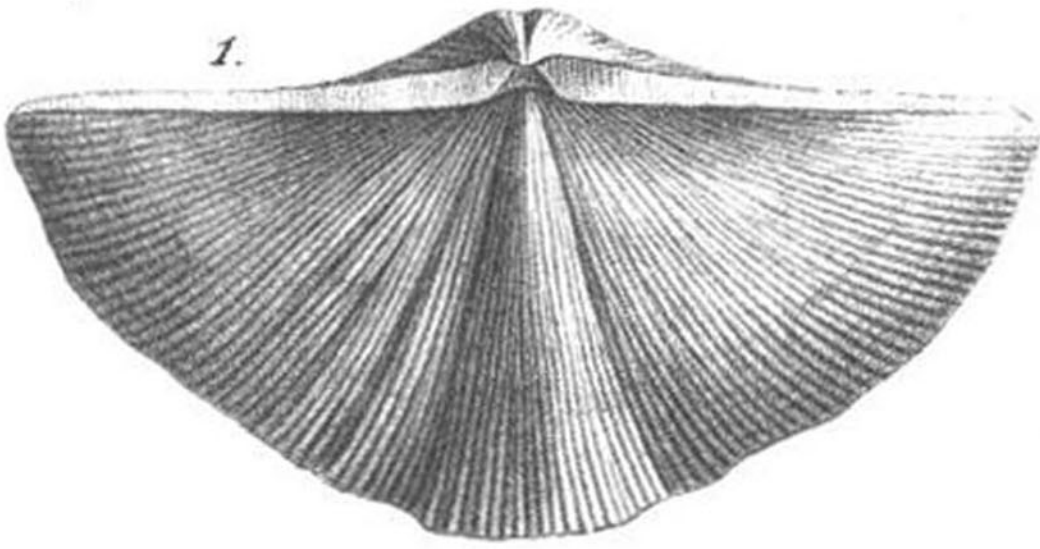
- 1 *SPIRIFER STRIATUS*, Martin (sp). [293]
- 2 Otro ejemplar de la misma especie, visto lateralmente.
- 3 Variedad de la misma especie, de estrias más finas.
- 4 Interior de la valva ventral.
- 5 *SPIRIFER MOSQUENSIS*, Fischer (sp). [294]
- 5a La misma especie vista por la region frontal.
- 6 *SPIRIFER BISULCATUS*, Sow. [298]
- 7 Otro ejemplar de la misma especie, visto posteriormente.



CARBONÍFERO.

C^o DEL M. GEOL. DE ESPAÑA .

LÁM. 6 .

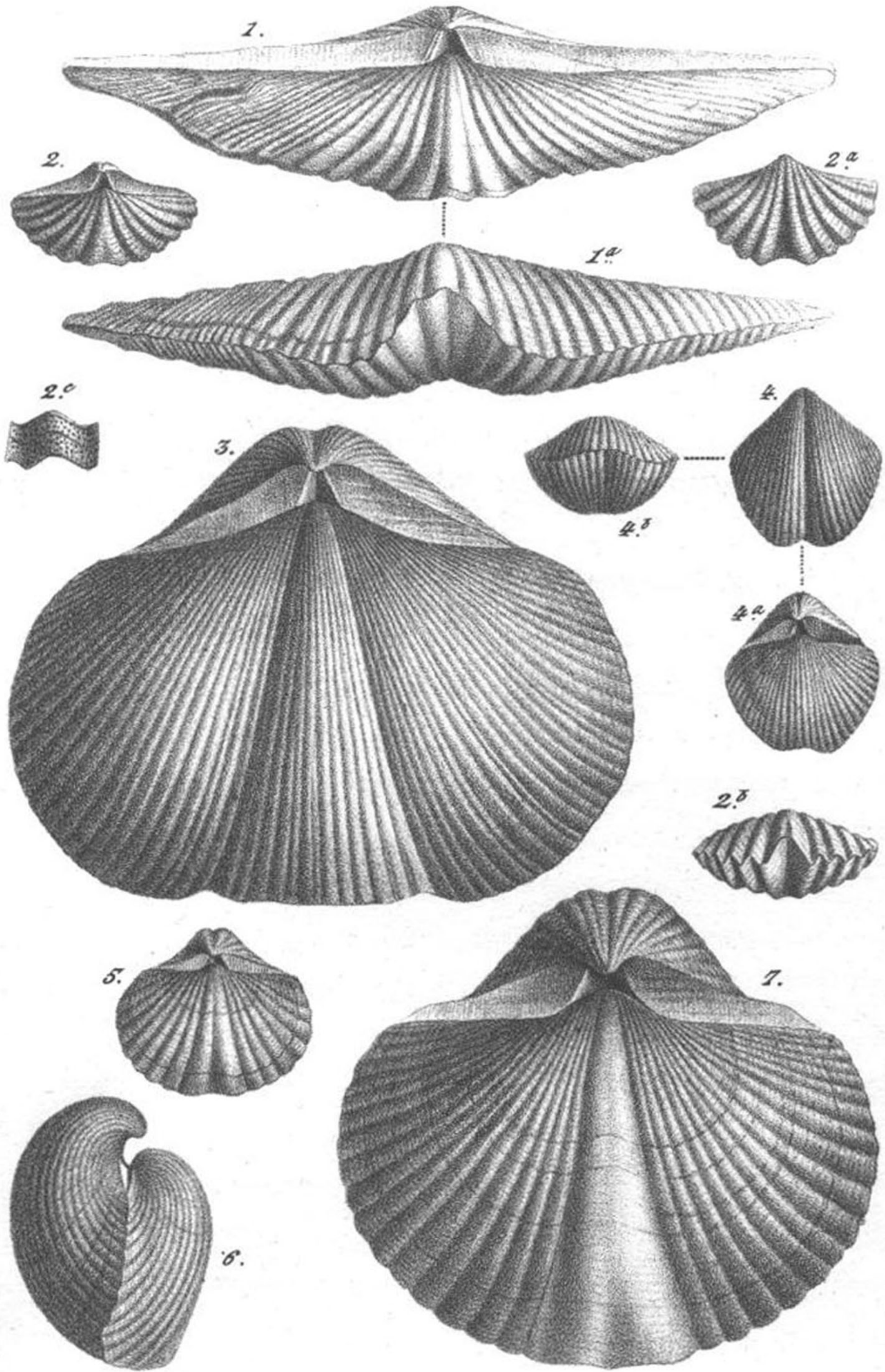


CARBONÍFERO

LÁM. 7.^a

Figs.

- 1 *SPIRIFER CONVOLUTUS*, Phill. [296]
- 1 *a* La misma especie vista por la region frontal.
- 2 *SPIRIFERINA CRISTATA*, Schlot (sp). [305]
- 2 *a* El mismo individuo, visto posteriormente.
- 2 *b* El mismo, visto por la region frontal.
- 2 *c* Aumento de una parte de la concha.
- 3 *SPIRIFER CRASSUS*, Kon. [295]
- 4 *SPIRIFER PLANATUS*, Phill. (sp). [297]
- 4 *a* La misma especie, vista por la valva menor.
- 4 *b* La misma, por la region frontal.
- 5 *SPIRIFER PINGUIS*, Sow. Individuo joven. [299]
- 6 Ejemplar adulto de la misma especie, visto lateralmente.
- 7 Individuo de la misma especie, var. *S. rotundatus*, Sow.

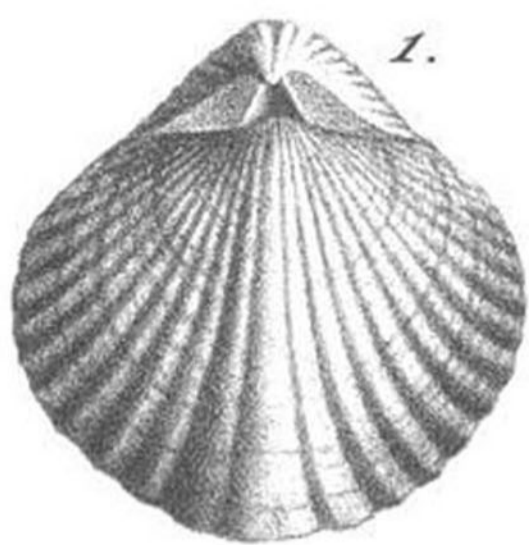


CARBONÍFERO

LÁM. 8.^a

Figs.

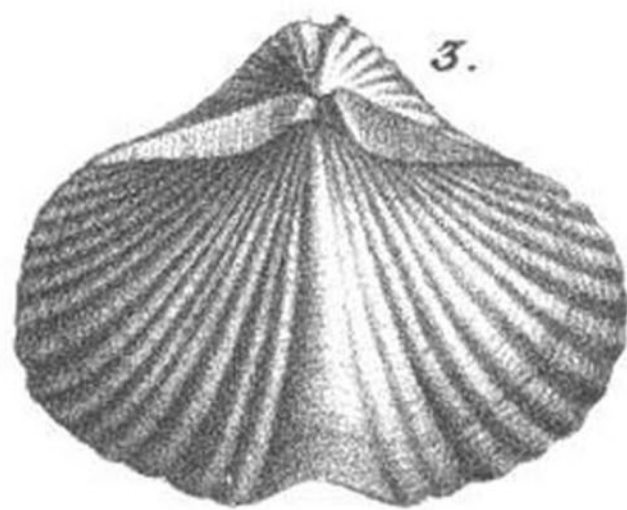
- 1 *SPIRIFER INTEGRICOSTA*, Phill. [300]
- 2 Otro individuo de la misma especie, visto lateralmente.
- 3 Variedad más ancha de la misma especie.
- 4 *SPIRIFER GLABER*, Martín. [301]
- 4a El mismo individuo visto por la región frontal.
- 5 Otro ejemplar de la misma especie.
- 5a El mismo visto lateralmente.
- 6 *SPIRIFER LINEATUS*, Martín (sp). [302]
- 6a El mismo visto posteriormente.
- 7 Otro individuo de la misma especie, visto por la valva menor.
- 8 Otro visto por la mayor.



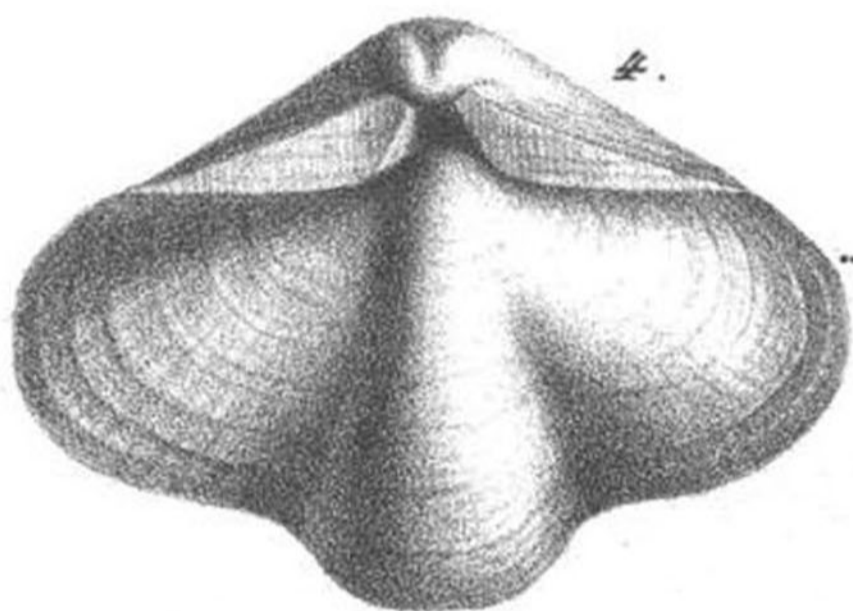
1.



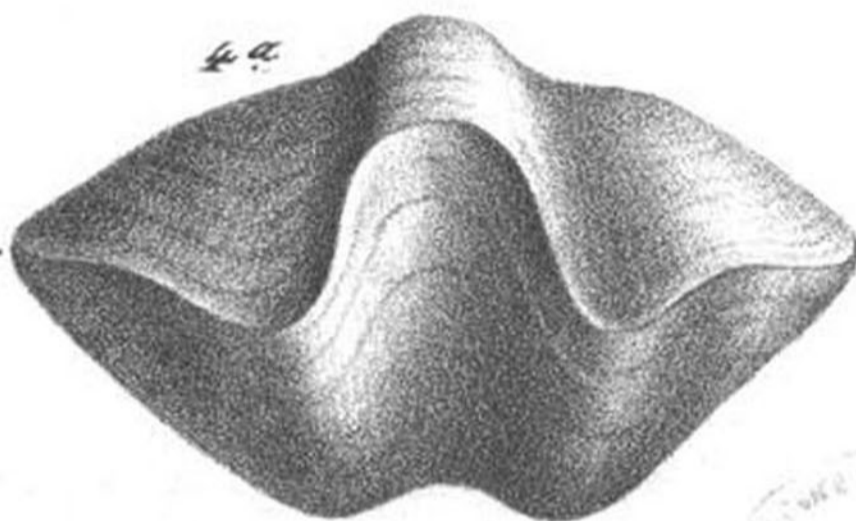
2.



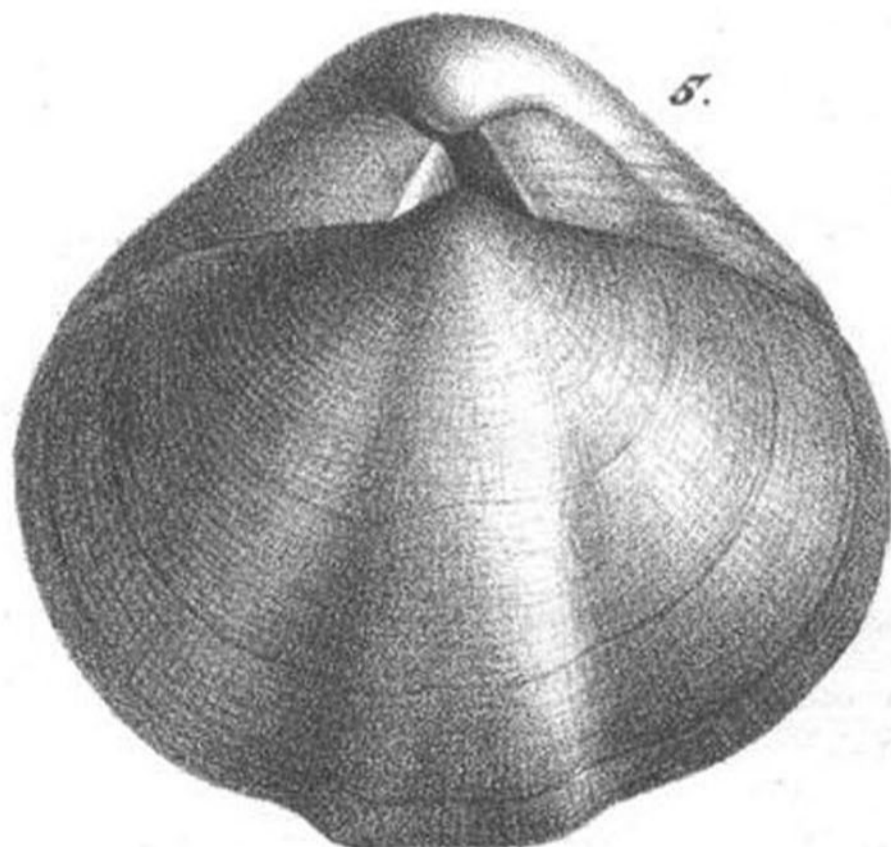
3.



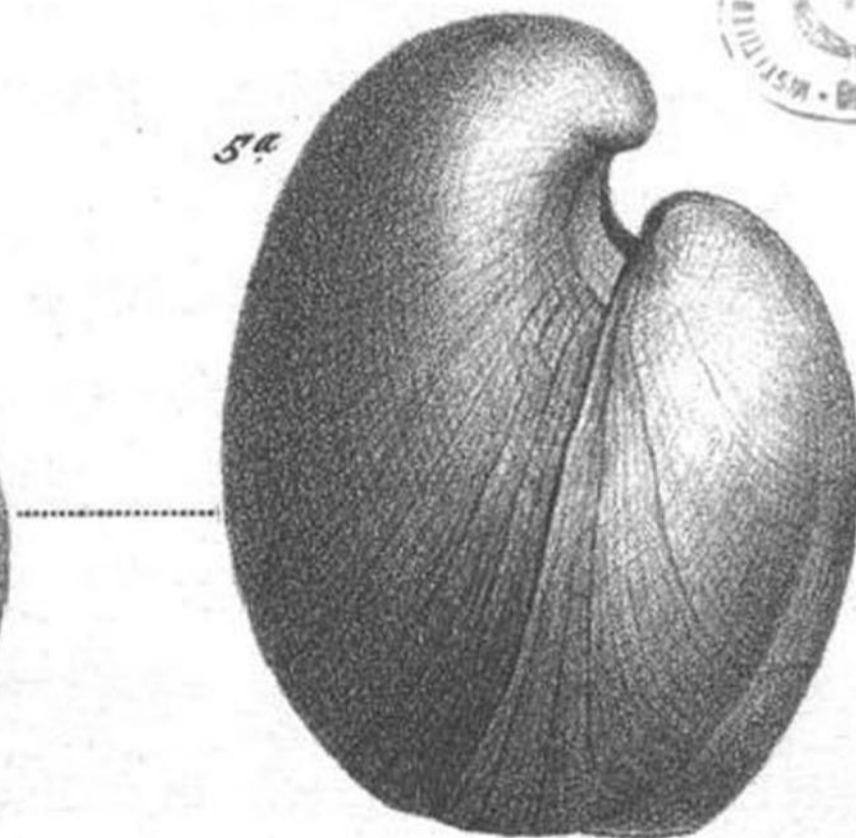
4.



4a



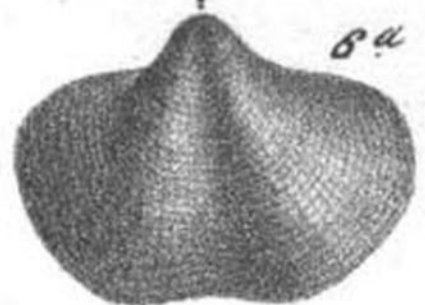
5.



5a



6.



6a



7.



8.

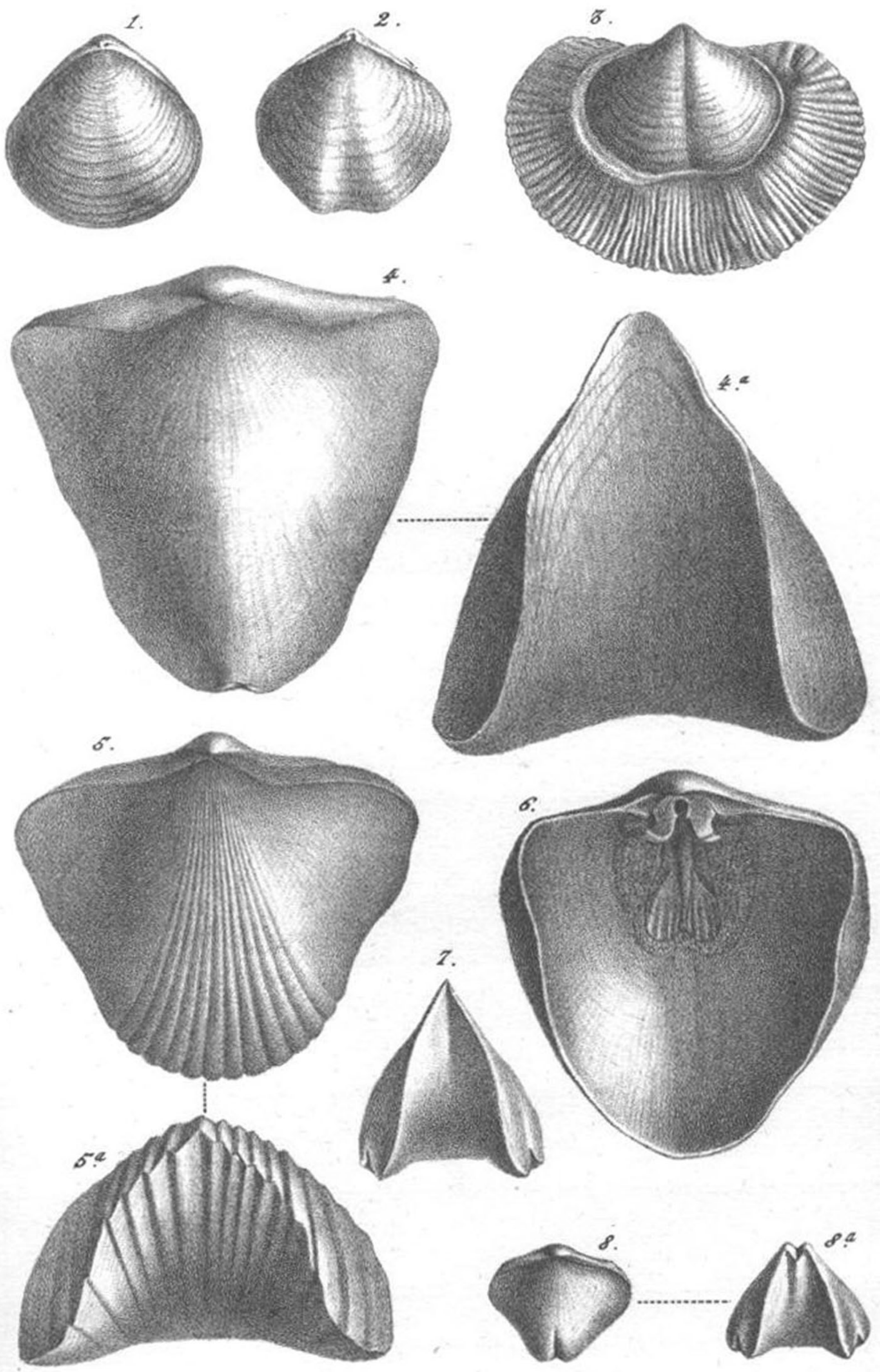


CARBONÍFERO

LÁM. 9.^a

Figs.

- 1 *SPIRIGERA PLANOSULCATA*, Phill. [306]
- 2 Variedad de la misma especie.
- 3 Otro individuo con las expansiones marginales.
- 4 *RHYNCHONELLA ACUMINATA*, Martín (sp). [307]
- 4 *a* El mismo ejemplar, visto por la region frontal.
- 5 Variedad de la misma especie.
- 5 *a* La misma, vista por la region frontal.
- 6 Interior de la valva dorsal.
- 7 Otro ejemplar de la misma especie.
- 8 Otra variedad pequeña de la misma.
- 8 *a* El mismo individuo, visto por la region frontal.



CARBONÍFERO

LÁM. 10

Figs.

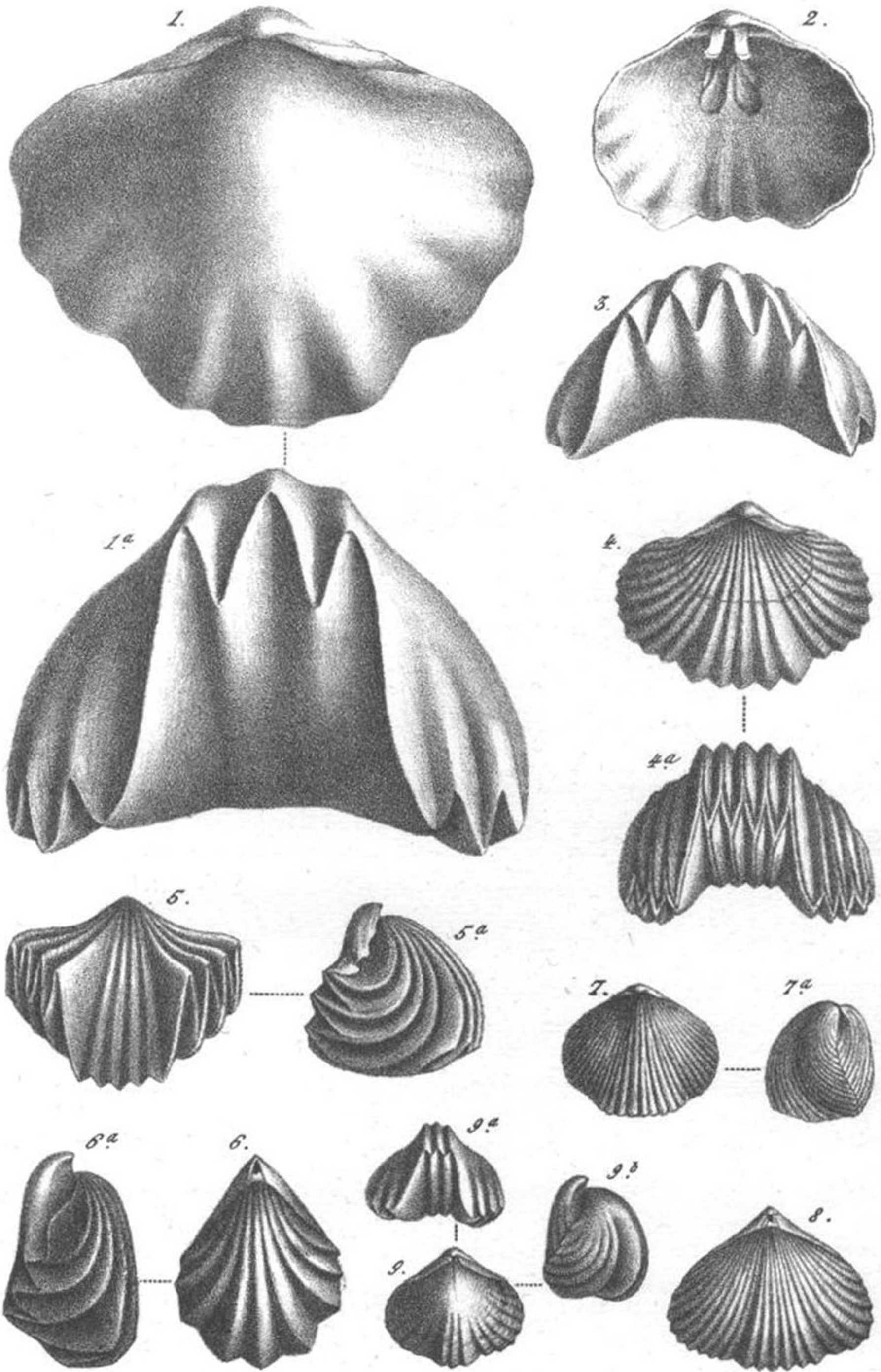
- 1 *RHYNCHONELLA PUGNUS*, Martin (sp). [308]
- 1 a El mismo individuo visto por la region frontal.
- 2 Interior de la valva dorsal.
- 3 Variedad de la misma especie.
- 4 *RHYNCHONELLA PLEURODON*, Phill. (sp). [309]
- 4 a El mismo ejemplar, visto por la region frontal.
- 5 La misma especie, vista posteriormente.
- 5 a La misma, vista lateralmente.
- 6 *RHYNCHONELLA ANGULATA*, Linnæus (sp). [311]
- 6 a El mismo individuo, visto lateralmente.
- 7 *RHYNCHONELLA FLEXISTRIA*, Phill. (sp). [310]
- 7 a La misma especie, vista lateralmente.
- 8 *CAMAROPHORIA CRUMENA*, Martin (sp). [312]
- 9 Otro individuo de la misma especie.
- 9 a El mismo, visto por la region frontal.
- 9 b El mismo, visto lateralmente.



CARBONÍFERO.

C^o D^o M. GEOL. DE ESPAÑA

LAM. 10.



D.^o Teresa Madassu - dibujo.

Lit. de G. Pijoff - Madrid.

CARBONÍFERO

LÁM. 11

Figs.

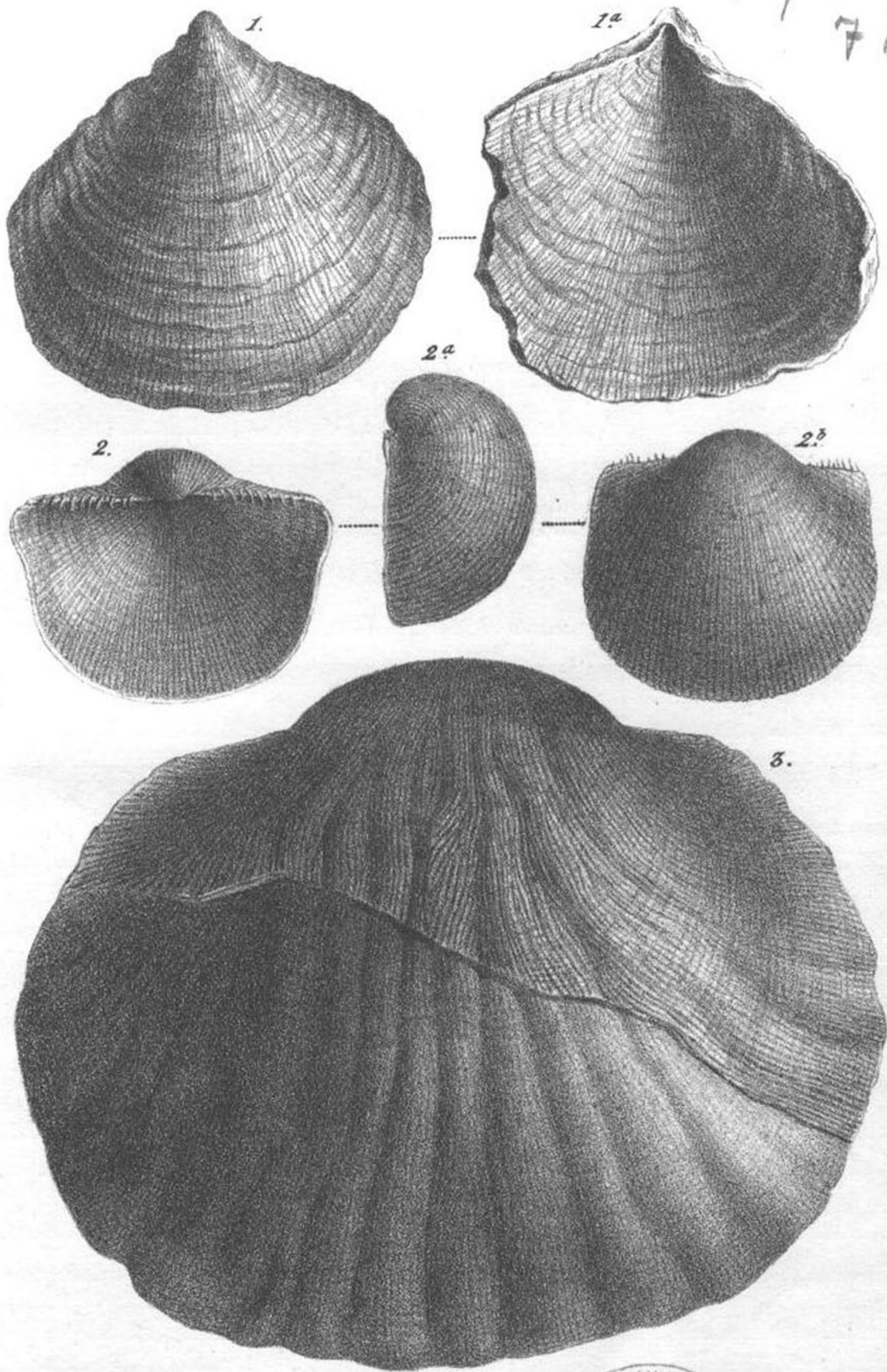
- 1 *PRODUCTUS STRIATUS*, Fischer (sp). [314]
- 1 *a* El mismo, incompleto, visto por la valva menor.
- 2 *PRODUCTUS GIGANTEUS*, Martin (sp). Individuo joven. [315]
- 2 *a* El mismo, visto lateralmente.
- 2 *b* El mismo, visto por la valva mayor.
- 3 Individuo de la misma especie de tamaño mediano.

CARBONÍFERO.

C^o DEL M. GEOL. DE ESPAÑA .

LÁM. II.

*Figura en el
7 III*



D.^a Teresa Madarri - dibujo.



Lit. de S. López - Madrid.

MAPA
 GEOLÓGICO Y TOPOGRÁFICO
 en bosquejo
 DE LA REGION NORTE DE LA PROVINCIA
 DE
ALMERIA
 POR
 D. DANIEL DE CORTÁZAR.

1873-74.

Escala de 1:300.000.



EXPLICACION.

Epocas.	Periodos.
Anteprimaria	d Periplioceno
Terciaria	p Plioceno
	m Mioceno
	e Eoceno
Secundaria	j Jurásico
	t Triásico
	Triásico metamorfoseado
	Rocas eruptivas.

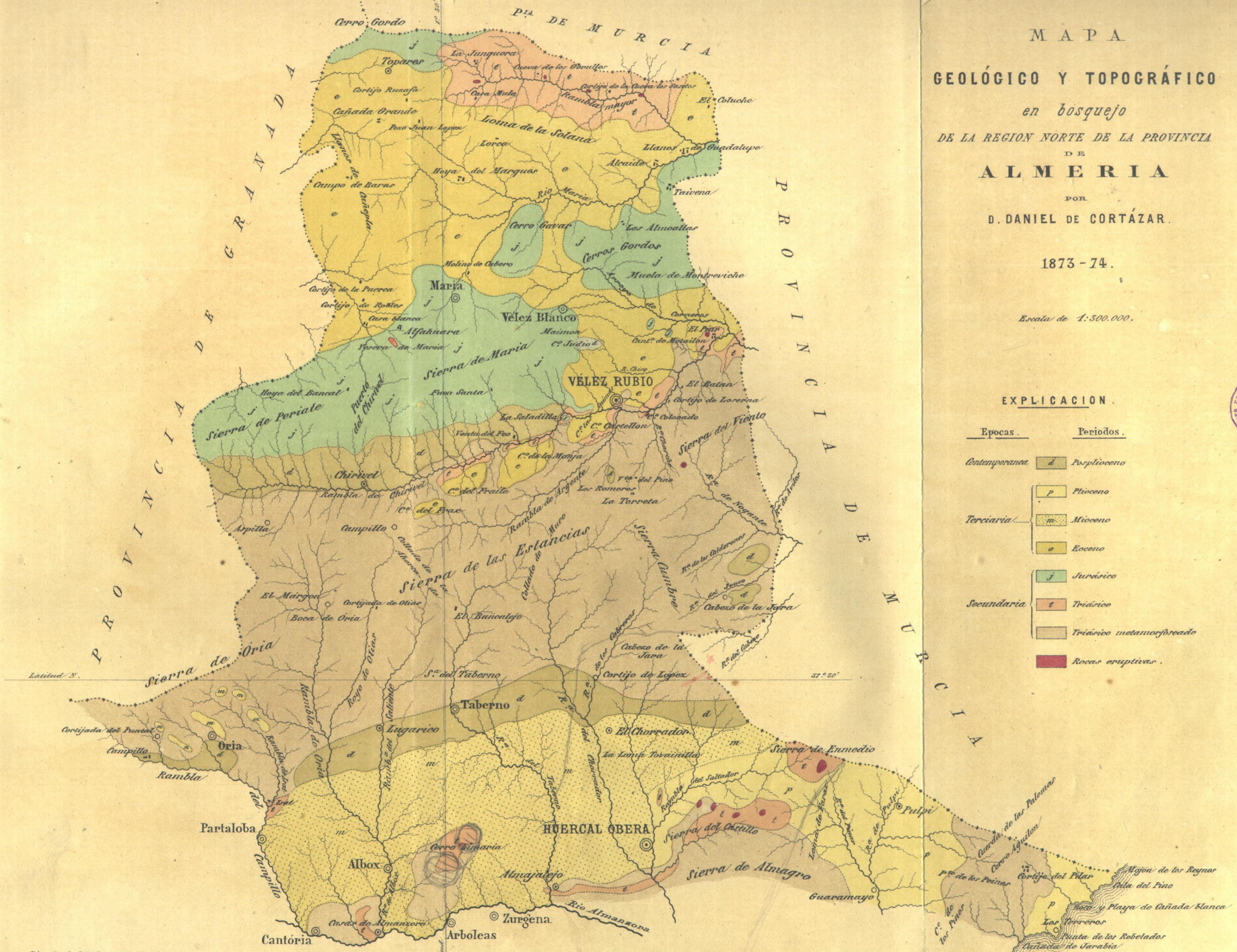


Fig. 1. CORTE DEL RIO SEGRE DESDE LA SEO DE URCEL A CAMARASA. Escala de 1:150000. (alturas libras.)

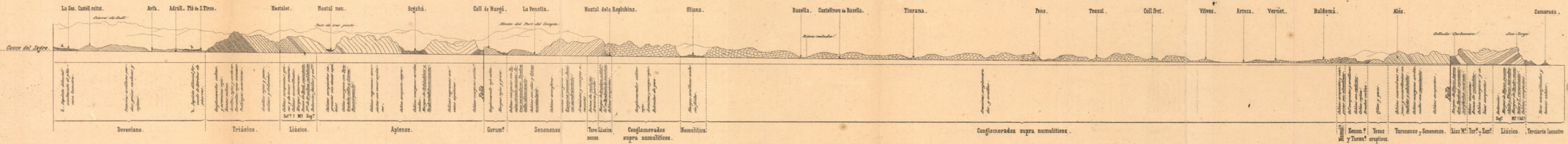
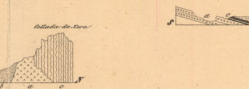
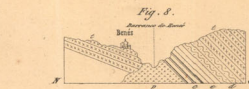
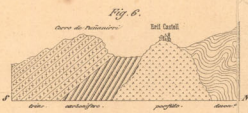
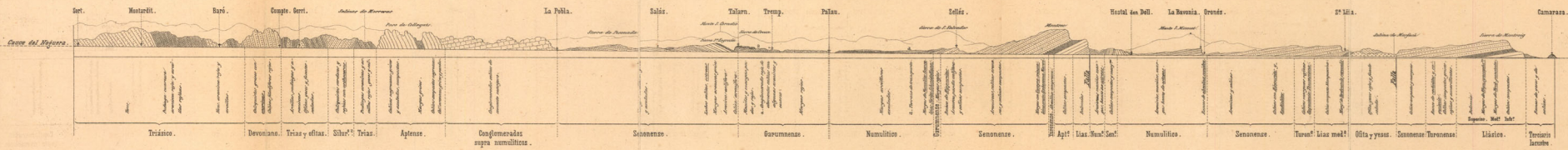


Fig. 2. CORTE DEL RIO NOGUERA PALLARESSA DESDE SÓRT A CAMARASA. Escala de 1:150000. (alturas libras.)





ZONA DE CASTILLA

en que se han encontrado depósitos de huesos.

BOI. DE LA C^{da} DEL M. GEOL. DE ESPAÑA.

LAM. C.



Escala de 1 por 2.000.000.

G. de por G. Pfeiffer

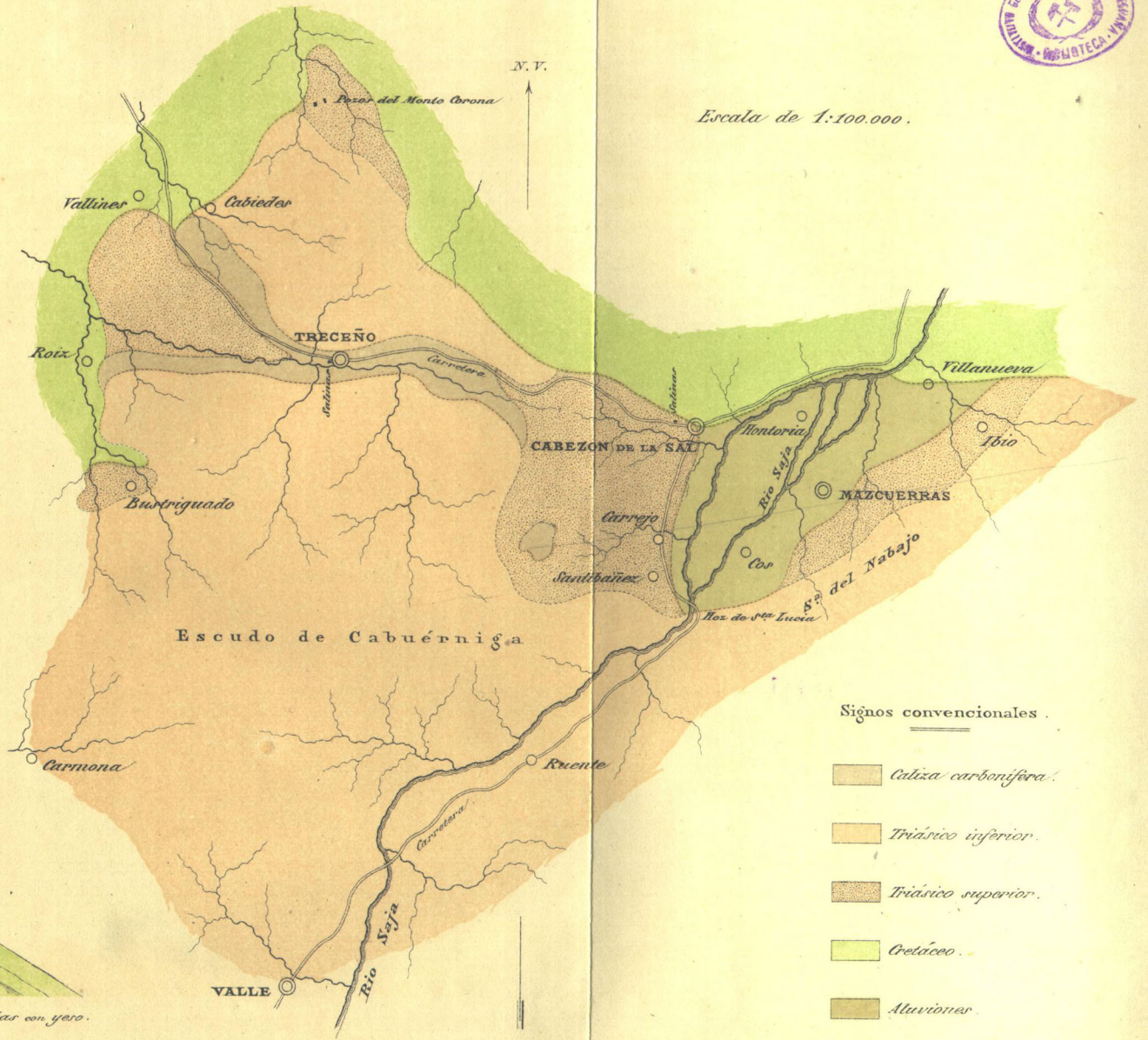
Lit. de G. Pfeiffer.

* Puntos principales en que se han encontrado depósitos de huesos.

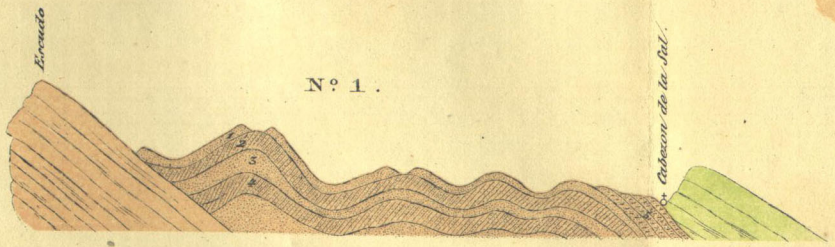


Bosquejo geológico
de una parte del Trias
DE LA PROVINCIA
DE
SANTANDER

Escala de 1:100.000.



- Signos convencionales.
- Caliza carbonífera.*
 - Triásico inferior.*
 - Triásico superior.*
 - Cretáceo.*
 - Aluviones.*



1 Areniscas, 2 arcillas y margas, 3 areniscas, 4 arcillas y margas, 5 arcillas con yeso.