

BOLETIN

DE LA

COMISION DEL MAPA GEOLÓGICO

DE

ESPAÑA

TOMO IV

MADRID

IMPRESA Y FUNDICION DE MANUEL TELLO

IMPRESOR DE CÁMARA DE S. M.

Isabel la Católica, 23



NOTA

ACERCA DEL SISTEMA CRETÁCEO

DE LOS

PIRINEOS DE CATALUÑA.

CÁMIDOS Y RUDISTOS.

Presento en esta Nota un resúmen de las observaciones que llevo hechas acerca del sistema cretáceo en la region pirenaica que abrazan las tres provincias de Gerona, Barcelona y Lérida.

Por desgracia, esta region nordeste del territorio español, con ser tan digna de estudio, no ha sido nunca visitada con detencion por los naturalistas; y echa de ménos el que trata de abarcar en conjunto su constitucion geológica, la existencia de memorias, notas ó descripciones locales como las que de otros puntos se han dado á luz, y que, en medio de la variedad de opiniones que generalmente reproducen, prestan al geólogo viajero gran utilidad, sirviéndole de guía para el reconocimiento de las comarcas; mostrándole los puntos dignos de exámen y los lugares donde se encuentran fósiles; dándole, en una palabra, facilidades para formar criterio, como siempre que puede ilustrarse con la ajena la propia observacion.

Mr. de Verneuil, el ilustre geólogo á quien debe España el más completo bosquejo de la Peninsula, atravesó por Cataluña con la rapidez que exigia lo vasto del playá que dedicó una gran parte de su vida; y en los varios escritos suyos que han publicado la *Revista Minera* y el *Bulletin de la Societé géologique de France*, pocas veces, y eso muy brevemente, cita las formaciones cretáceas del Pirineo catalán.



D. Amalio Maestre, Inspector general del Cuerpo de Minas, publicó en 1845, en el tomo III de los *Anales de Minas*, una *Descripción geognóstica minera de Cataluña y Aragon*, trabajo muy importante para el conocimiento de nuestra riqueza mineral, aunque en la parte puramente geológica sea de tal modo conciso, que nada se trasluce sobre la composición, límites ó extensión del sistema cretáceo.

En los tomos I y III del *Boletín del Mapa geológico de España*, se han dado á conocer dos *Breves reseñas geológicas* de las provincias de Gerona y Lérida, obras póstumas del Inspector general D. Felipe Bauzá, quien, al hablar del periodo cretáceo, se limita á señalar algunos de los puntos donde cree que aparece, pero sin descender á la exposición de su naturaleza y caracteres.

Los escritos de Clarasid, Yañez, Bolós, Llobet y Vall-llosera y otros naturalistas que han estudiado á Cataluña, no arrojan la menor luz sobre los terrenos de la creta; y en general, todos los trabajos españoles de alguna fecha donde se hacen indicaciones acerca de la Geología del Pirineo ó de las comarcas próximas á él, guían muy poco á los que examinan las formaciones, bajo el punto de vista de la Geología moderna; porque, sobre prestarse en ellos poca atención á los caracteres zoológicos, á causa del atraso en que por aquel entonces se hallaba la Paleontología, es hoy difícil deshacer con la simple lectura de unas descripciones, siempre brevisimas, los errores geológicos de una época en que, desde la arenisca roja pirenaica, que pertenece al Trias, hasta las margas numulíticas que forman parte del terciario, todo se incluía bajo la denominación de cretáceo.

Hoy no se limita el observador á señalar como terrenos de transición aquellos donde encuentra un Trilobites, ni á llamar cretáceo aquel donde descubre algun rudisto, ni á presentar listas de fósiles en que vengan mezcladas especies de niveles distintos, aun dentro de un mismo sistema; sino que procura descender al exámen de los horizontes geognósticos, estudiar las faunas locales, ver con la posible precisión los fósiles que tengan comunes, y de la comparación con otros territorios deduce analogías ó diferencias que pueden con el tiempo confirmar ó modificar las clasificaciones más generalmente admitidas.

De aquí, que los estudios paleontológicos vayan adquiriendo más y más importancia; porque á medida que se va alejando el obser-

vador de los centros ya conocidos, aumentan las dificultades de la comparacion y los riesgos de emitir opiniones erróneas: es un hecho que á un mismo nivel geológico las faunas varían notablemente con las localidades, no sólo por la aparicion de especies nuevas, sino porque otras ya conocidas pudieron tomar con la distancia una fisonomía variada; y el que encuentra en una formacion tipos por esta causa desconocidos, numerosos á veces, fácilmente puede ser inducido á error, si no halla entre ellos especies descritas de las características de un horizonte, esto es, que nacen y se extinguen en él.

Conviene, pues, al estudio de la Geología conocer las poblaciones de las antiguas épocas, no solo los séres indeterminados que dejaron en los sedimentos sus despojos, sino las modificaciones que en los restantes se observan: y por esto se vé que en los trabajos geológicos suele no omitirse la descripcion de las faunas, á la vez que se cuida de ordenar las formaciones, procurando descubrir la presencia de los grandes grupos de terrenos y dividirlos en subtramos, zonas é hiladas que formen escalones intermediarios en la série cronológica, hasta llegar al limite que le es permitido á la observacion.

Tal es el plan de este trabajo y sólo siento que la gran extension del territorio en que está desarrollado el sistema cretáceo del Norte de Cataluña, exigiendo largos años de estudio para llegar á un conocimiento completo, me haya sujetado en varias localidades á un exámen ménos detenido. La division en *subtramos* no podrá, pues, ser aquí introducida para todos los pisos geológicos, asi como el trabajo comparativo con territorios descritos en otros países no podrá establecerse para todos los puntos que se citen. Además, las listas de fósiles que iré presentando tendrán que ser incompletas, por consideraciones de delicadeza que me impiden incluir un gran número de especies inéditas que, hace ya algunos años, tiene en estudio un distinguido paleontologista; por lo cual, en la parte paleontológica, he debido limitarme á dos familias de la clase de los Acéfalos, dejando para más adelante el dar á conocer el resto de los numerosos materiales que tengo recogidos. Espero, sin embargo, que tenga esta Nota algun interes para el estudio del cretáceo de España, y de todos modos, el lector se dignará ver en ella solamente un avance, sujeto, como todo lo que es fruto de la observacion de uno solo, á las ampliaciones y retoques que con el tiempo puedan introducir ulteriores reconocimientos.

Empezaremos dando á conocer los sitios por donde se extiende el sistema cretáceo: describiré con el auxilio de cortes geológicos las localidades que me han parecido más dignas de mencionarse, pasando en varias de ellas á compararlas con las que en el extranjero les son paralelas. Veremos luego la importancia que en unas y en otras tienen los individuos de las familias *Cámidos* ⁽¹⁾ y *Rudístos*, de las que esta última es, relativamente al número de especies que hay conocidas, la que me ha suministrado mayor cantidad de especies clasificables, y en la última parte de esta Nota serán descritas las especies nuevas pertenecientes á ambas familias, despues de presentar algunas consideraciones que nacen del estudio de estos terrenos.

EXTENSION DE LAS FORMACIONES CRETÁCEAS.

Principiando por el extremo Este, el periodo cretáceo aparece en la provincia de Gerona en las sierras que corren á lo largo del Pirineo, pero ocupando poco lugar al lado de las formaciones primarias y terciarias que están en ella extensamente desarrolladas.

D. Felipe Bauzá, en su *Breve reseña geológica de la provincia de Gerona* ⁽²⁾, dedica al sistema cretáceo estas cortas palabras: «Tampoco el sistema cretáceo presenta desarrollo: únicamente podrían señalarse como tales una fajita que se extiende desde Viurse al Norte de Boadella, y algunos pequeños afloramientos en el Ampurdan y al Norte de las Escaulas, á juzgar por los fósiles que en ellos se han encontrado.»

D. Amalio Maestre, en su Mapa geológico de España, en bosquejo, publicado en 1864, señala un pequeño depósito cretáceo en el extremo Este de los Pirineos orientales, casi al Norte de Rosas: mas dicho autor no acompañó su trabajo con una Memoria explicativa, y abrigo alguna duda acerca de la existencia de este manchon, en vista de una Nota de Mr. Nogués sobre la *Geología y Mineralogía de los Aliberés* ⁽³⁾, montes que se extienden desde el collado de Portús al mar,

(1) Admitiremos entre los *Cámidos* provisionalmente, segun Mr. Pictet, los géneros *Monopleura* y *Requienia*.

(2) *Boletín de la Comision del Mapa geológico de España*: t. 1, pág. 174.

(3) *Bulletin de la Soc. geol. de France*: segunda série, t. XIX, pág. 143.

y se hallan comprendidos entre el valle de Tech (Francia) y la llanura que riega el Muga (España). En esta Nota se lee (pág. 151) que toda la série secundaria falta en estas montañas, y que «durante este largo periodo geológico, la cadena, constantemente emergida, ha formado una isla en el seno del mar.» Cuando llegue el día de hacer el estudio completo de la provincia de Gerona, será ocasion de ver el fundamento de estas afirmaciones, que se oponen á la existencia de la mancha señalada por el Sr. Maestre.

En cuanto á las más pequeñas citadas por el Sr. Bauzá, no son sino el extremo oriental de una faja que se extiende por el Norte de San Lorenzo de la Muga, abraza el término de Carbonills y penetra en los de los Horts y Pincaró. Esta zona tiene unos 30 kilómetros de extension hácia el Oeste y unos 7 ú 8 de ancho en el sentido Norte Sur: corren por ella el rio Muga, el Rimal, y algunos afluentes de escasa importancia. Las masías llamadas Casa Trilla, Bach de Vall, Casa Roquill, Bertran, La Figa, La Paradella, diseminadas en el macizo montañoso que empieza en la áspera sierra de la Madalena y sigue hasta el agudo pico de Basagoda, están situadas en el cretáceo, y pueden ser excelentes puntos de estacion para el explorador de estas montañas.

Desde Basagoda hasta los alrededores de San Martín de Surroca, hay un intervalo de unas cinco leguas, por donde el Sr. Maestre, en su Bosquejo citado, supone interrumpido el afloramiento de las rocas cretáceas. Mr. de Verneuil, sin embargo, no representa solucion alguna de continuidad en esta region, entre la mancha que llamaré de Carbonills y la que veremos extenderse por la parte Norte de Barcelona y de Lérida. Careciendo de datos para afirmar nada sobre este punto, me limitaré á señalar el cretáceo entre el citado pueblo de Surroca y San Juan de las Abadesas, aunque sin más guía que el carácter mineralógico, pues han sido completamente infructuosas todas las investigaciones que he hecho en busca de fósiles.

Esta faja cretácea se vá prolongando al Oeste, pasa entre Campdevanol y Rivas, donde es cortada por el rio Freser, y vá á enlazarse en la provincia de Barcelona con el grupo de montañas del Norte de Berga, de cuyo territorio constituye casi la totalidad.

Ya en esta provincia, el cretáceo se presenta en dos fajas paralelas; una al Norte muy estrecha, que aparece entre la Poble de Li-

llet y Castellar de Nuch, y se dirige al Oeste, por el Norte de Bagá, para ir á formar parte de la Sierra de Cadi: y otra al Sur, más dilatada, separada de la primera por una faja numulítica; y extendiéndose por los pueblos de Malañeu, La Nou, San Julian de Serdañola, Figols, Massanés, Saldes, Valcebren, Fagnera, Serchs y algun otro, penetra por Gosol en la provincia de Lérida.

Hasta ahora hemos encontrado el sistema cretáceo en la region propiamente pirenaica, y en las dos provincias veriamos la banda que sobre un *Mapa geológico* se trazase, ocupar solo una pequeña anchura comparada con la extension superficial de las provincias, y no apartarse sino muy poco del eje de la cordillera que separa á Francia de España. Pero en la provincia de Lérida se vá ensanchando tanto en el sentido Norte Sur á medida que se marcha hácia el Oeste, que los afloramientos más meridionales casi salen de los límites que tal vez deben asignarse á los Pirineos. Me permitiré, no obstante, incluirlos en esta Nota, porque, á pesar de la distancia que los separa del núcleo principal, no veo medio de prescindir de su relacion con aquel gran accidente orográfico: y por más que en los llanos de Ivars, Almenara y Castelló, no se llaman Pirineos á los más cercanos montes cretáceos que limitan al Norte la llanura, difícilmente puede el geognosta apartar este nombre de su mente cuando así en el relieve como en la estratificacion vé impreso el sello del movimiento que, extendiéndose por una ancha zona, produjo en las capas consolidadas de la corteza terrestre, al surgir del fondo de los mares terciarios, la gigantesca mole de granito que forma el corazon del Pirineo.

Veremos, pues, la faja cretácea que dejamos en Gosol, irse ensanchando hacia el Port del Compte (monte), Aliná, Orgañá, Boixols, Ayramunt por la parte Norte; y por el Sur, hácia Pedra, Coma, Valld'arca, Gavarra, Biscarri, San Salvador y Rubies, y bifurcarse en estos dos extremos para dirigirse á la provincia de Huesca la rama del Norte, por Tremp, Eriñá, Ciervoles y Piñana, y la rama meridional por Cellent, Moró, Alzamora y Corsá.

Al Suroeste de dicho gran manchon, que atraviesa de Levante á Poniente toda la provincia, existe otra zona cretácea de ménos superficie, que constituye el monte de San Mamet, se dilata por Alós, Figuerola y Fontllonga, y pasando por entre Os y Tartareu, penetra por Boix, Tragó y Millá en el Alto Aragon. Estos son los afloramientos más meridionales del cretáceo en las regiones circumpire-

náicas, y los que por las razones antedichas consideraremos como los últimos estribos de la Cordillera.

De intento he omitido el citar otros muchos pueblos que radican en la misma formacion, porque no son indispensables para trazar la marcha de las zonas cretáceas; pero entre ellos no figuran los de Baro y Gerri, que menciona el Sr. Bauzá ⁽¹⁾, á quien sin duda indujo á error el haberlos situado en el cretáceo los Sres. de Verneuil y Keyserling, apreciacion que rectificué en la memoria titulada *Geología de la provincia de Lérida* ⁽²⁾, colocando en el devoniano las calizas en cuestion. Lástima es que, segun ya hice constar en aquella Memoria sólo se funden en el rápido reconocimiento de dos líneas hidrográficas los trabajos de aquellos dos geólogos, y más tarde los de Mr. Leymerie, que á pesar de eso han sido los primeros en dejar en la provincia de Lérida la huella de una exploracion científica, estableciendo, para el estudio ulterior de la provincia, jalones que, en su mayor parte, no es dable mover.

Por la breve reseña que acabamos de hacer de los puntos más notables en que hay que señalar las rocas cretáceas, se observa que en la superficie triangular que dibuja el territorio catalan, corre por la parte Norte, próxima y paralelamente al lado por dondè apoya en los Pirineos, una banda de ancho muy variable, que se puede seguir casi sin interrupcion de Oriente á Occidente. Así la creta no llega á las más altas montañas; no se la vé coronando los erguidos picos donde, salvo escasas excepciones, parece que las nieves eternas no pueden descansar sino en lecho de granito ó de pizarra; pero, aunque tendida modestamente á la falda del Pirineo, no deja por esto de alcanzar alturas que en la provincia de Barcelona llegan á 2.200 metros en el monte de Encija, y en la de Lérida á 4.700 metros en el Montsech.

Situada dicha faja en el quebrado terreno de esta montuosa comarca, se la vé profundamente surcada por innumerables barrancos, torrentes y rios, que unas veces siguen las capas en el sentido de su direccion, abriéndose cauce en las rocas que ménos resistencia presentan, y otras cortan la estratificacion, labrando profundos tajos y estrechos precipicios: planteándole así á cada instante al observador el debatido y aún no bien resuelto problema de la formacion de los valles.

(1) *Boletín de la Comision del Mapa geológico*: t. II, pág. 422.

(2) *Boletín de la Comision del Mapa geológico*: t. II, pág. 279.

Prescindiendo de los afluentes, que suelen tener poca importancia, y que en todo caso ya se nombrarán al citar las localidades, los accidentes hidrográficos que cruzan el cretáceo son: en la provincia de Gerona el Muga, el Ter y el Freser; en la de Barcelona el Llobregat, y en la de Lérida el Segre, el Noguera Pallaresa y el Noguera Ribagorzana. Merece notarse la circunstancia de que la mayor parte de estos rios, que son precisamente los más caudalosos, tienen trazado un curso en sentido perpendicular á la direccion de las capas.

PROVINCIA DE GERONA.

El camino que conduce de Figueras á San Lorenzo de la Muga, va por Llers y Terradas, pueblos situados entre rocas numulíticas; y pasado este último, vése á su derecha la sierra de Santa Magdalena, en cuya falda Norte encontraremos las primeras hiladas cretáceas, si atravesamos la montaña por el sendero que desde Terradas va á la ermita de Nuestra Señora de la Salud.

Esta senda, despues de cortar las calizas de numulites y alveolinas, que constituyen casi la totalidad del macizo, descubre al llegar á la collada unas hiladas de 5 á 6 metros de espesor total, compuestas de margas amarillentas, terrosas en unos puntos, pizarrosas en otros, endurecidas á veces, que concuerdan en su direccion é inclinacion con las rocas numulíticas que se apoyan en ellas, buzando 55° al S. 25° O., y descansan sobre una potente formacion de margas rojas, terrosas al principio, luego más consistentes, que se cargan de arena pasando lentamente á areniscas margosas y conglomerados cuarzosos de cemento rojizo.

La edad de estos bancos margosos y sabulosos es un problema que no me atrevo á resolver sin haber ántes recorrido los numerosos puntos en que afloran en Cataluña; pero adelantaré la idea de que las probabilidades están á favor de su colocacion en la base del grupo numulítico, puesto que parecen ser discordantes con las capas en que descansan, las cuales son secundarias.

Sigue á ellos una enorme série de margas, ya grises, ya azuladas, frecuentemente pizarrosas, rara vez arriñonadas, con tránsito á calizas arcillosas, que de vez en cuando asoman entre ellas en ban-

cos de poco espesor, y en las cuales se ven ostras y peines indeterminables, específicamente, lo mismo que un diminuto *Cardium*. Buzan más fuertemente que las hiladas numulíticas y forman las colinas que se suceden hasta llegar al valle: su contacto con las hiladas anteriores no es bastante claro para afirmar que existe discordancia de estratificación.

En las provincias de Barcelona y Lérida hallaremos una formación idéntica, que caracteriza el senonense superior, y que nos obliga á poner en este horizonte las que acabamos de ver.

Descendiendo á la Muga desde la ermita, aparecen bajo estas hiladas arcillosas unas margas y areniscas margosas de tinte verde y amarillo sucio, que aquí no hacen más que aflorar cerca del río, pero que en el resto del manchón que vamos á recorrer toman una importancia considerable.

Cerca del puente de Rienbau, derruido desde las guerras de la república francesa, se dirigen al E. 26° S., buzando casi verticales en sentido meridional; y más al Oeste, en el *Plá den Lleona*, el arroyo Rimal las corta repetidas veces, descubriendo un buzamiento contrario de 60° hácia el N. 30° E.

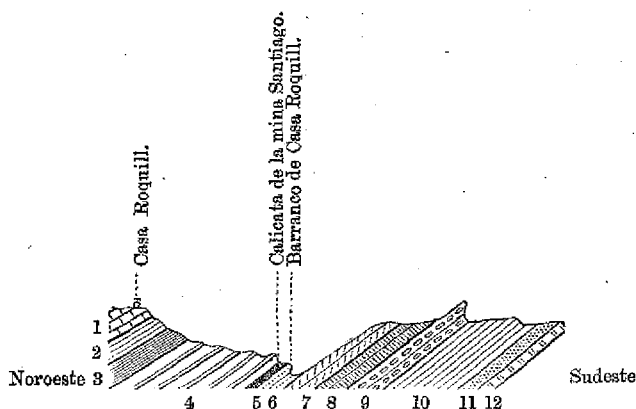
En esta localidad se ve que entre los bancos de arenisca margosa hay algunos formados por una pequeña *Cyrena* de gruesas costillas, acompañada de *Cardium* y restos de ostras; y en la base, junto á uno de estos bancos fosilíferos, que el Rimal ha denudado, se descubre un pequeño afloramiento de lignito, donde se principió una galería que pronto tuvo que abandonarse. La formación consiste en muchas alternancias de areniscas en bancos de 0,60 metros, con margas fisibles de 1 á 2 metros de espesor: todas tienen un color verdoso ó amarillo sucio, y los fósiles dominan en los bancos duros de arenisca, mientras que en las margas sólo se ven impresiones vegetales que no se prestan á determinación. A unos 30 metros de elevación sobre los bancos de *Cyrena* de la orilla del Rimal, hay en la misma ladera izquierda otro banco que encierra abundantemente otra pequeña *Cyrena* de costillas muy finas.

El buzamiento general es de unos 60° al N. 30° E.

Dejemos para más adelante el tratar del nivel geológico de estas capas, para lo cual faltan datos en este punto, y pasemos á las vertientes de la derecha del Rimal, donde existe en el paraje llamado *Solana de Casa Roquill* una localidad que merece examinarse.

Corte de Casa Roquill á la mina Santiago. Dirigiéndose desde la

masía llamada Casa Roquill hácia el Sudeste, se encuentran en órden descendente las siguientes hiladas:



Núm. 1.—Corte por la Solana de Casa Roquill.

1. Calizas compactas de color claro.
2. Margas blanquecinas.
3. Margas de colores amarillento y rojo-vinoso en lechos pizarrosos. Buzan 45° al N. 22° O.
4. Bancos de arenisca margosa, dura, alternando con margas arenáceo-terrosas. Están descubiertas largo trecho en un barranco transversal al de Casa Roquill, que hay á pocos metros al E. de la calicata de la mina Santiago: contienen

Cycloseris. Nov. sp.

Corbula striatula. Gold.

Cardium. Sp. inédita.

Janira. Indeterminada.

Ostrea. Sp. plana que parece inédita.

Los más bajos de estos bancos son muy fosilíferos, y principalmente el que descansa sobre un lecho delgado de lignito, que se intentó inútilmente explotar. Contienen:

Cyclolites ellipticus. Lamarck. Muy abundante.

Placocania. Nov. sp.

Pachygyra daedalea. Reuss?

Placosmia.

Radiolites angulosus. D'Orb.

Hippurites. Indet. Acaso variedad del *H. Maestrei*. Nov. sp.
Sphærulites Toucasi. D'Orb. sp.
Sph. squamosa. D'Orb. sp.
Sph. minor. Nov. sp.
Ostrea caderensis. Coquand.
Chama. Indeterminada.
Anomia. Nov. sp.
Corbula Goldfusiana. Math.
C. striatula. Goldf.
Lima semisulcata. Desh.
Lima. Indeterminada.
Janira quinquecostata. Sow?
Mytilus striato-costatus. D'Orb.
M. Verneuli. De Prado.
Cardium. Dos especies inéditas.
Trigonia. Pequeña especie inédita.
Nucula. Indeterminada.
Cyprina. Nov. sp.
Vicarya Renauziana. D'Orb. sp. (Turritella).
Turritella difficilis. D'Orb.
Turritella. Especie afine á la *T. Vibrayeana*. D'Orb.
Turbo. Tres especies inéditas.
Trochus. Tres especies inéditas.
Solarium. Nov. sp.
Nerita. Linda y pequeña especie inédita afine á la *N. Golfussi*, Kefer.
Tornatella. Nov. sp.

Y un gran número de gasterópodos y acéfalos en estudio.

5. Lecho de lignito de muy buena calidad cuyo poco espesor (0^m,04) lo hace inexploable: descansa sobre un banco de arcilla.

6. Arenisca margosa fosilifera con rudistos implantados, entre los que se reconoce el *Radiolites angulosa* y el *Sphærulites squamosa*.

7. Margas sabulosas con ostras y restos fósiles indeterminables.

Para descubrir las capas que sean inferiores á los bancos 7, no siendo fácil reconocer esta vertiente de la montaña, hay que retroceder á la casa Roquill y tomar el camino de la Iglesia de Carbonills, sita en medio de una collada. Por esta senda se encuentran los bancos de *Cyclolites*, que son prolongacion de la base del grupo 4, y contienen

Cyclolites ellipticus. Lamk.

C. crassisepta. From.

Hippurites indeterminado, de superficie lisa, estrecho y muy alargado; y sucesivamente las siguientes capas:

8. Bancos de areniscas margosas alternando con arenas amarillentas.

9. Calizas de rudistos: bancos de unos 5 metros de espesor total, encerrando

Sphaerulites Toucasi. D'Orb. sp.

Hippurites sulcatus. Defran. (*Hipp. canaliculatus*. Rolland.)

Monopleura. Indet.

10. Margas sabulosas, verde sucio, en capas numerosas.

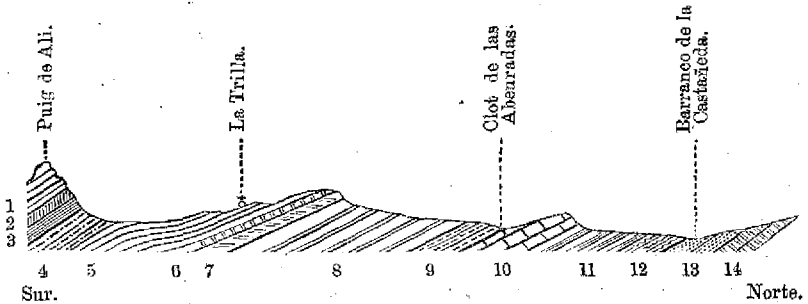
Jamira quadricostata. Gein. sp.

Ostrea plicifera. Duj. sp. var. *spinosa*. Math.

11. Areniscas.

12. Calizas arcillosas cenicientas en bancos de 60 centímetros de espesor máximo.

Corte por la masía La Trilla. Esta masía, que dista unos 5 kilómetros al N.O. de la iglesia de Carbonills, está situada en un collado por donde he trazado el corte siguiente:



Núm. 2.—Corte por la masía La Trilla.

1. Calizas subcompactas, blanquecinas: forman el coronamiento del cerro *Puig d'Ali*, que tiene unos 90 metros de elevación sobre La Trilla, y figuran una cortante arista por toda la vertiente del Oeste. Su potencia no pasa de unos 20 metros.

2. Calizas arcillosas, gris claro, de muy poco espesor.

3. Margas floreadas, amarillas, rojo vinoso y blanquecinas, de poco espesor total.

4. Numerosas alternancias de areniscas amarillentas en bancos de 0^m,40 á 0^m,80, con margas azuladas unas veces, otras amari-

lentas ó negruzcas, generalmente sabulosas, rara vez pizarrosas, en capas de 1 metro á 1,50 de potencia. En estos bancos que, por presentar en algun punto indicios carbonosos, han sido registrados infructuosamente en busca de lignito, se encierra una fauna muy interesante, compuesta de especies de agua dulce y de agua salada, algunas de las cuales recuerdan singularmente la fauna *garumnense* española: consiste en

Turritella, especie muy afine á la *T. Renauxiana*. D'Orb.

Turritella, pequeña especie granulosa parecida á la *Uchauxiana*. D'Orb.: pulula en algunos puntos.

Nerita. Dos especies, una de las cuales se encuentra tambien en los bancos 4 del corte 1.º

Dejanira. Muy afine á la *D. Matheroni*. Vidal.

Melanopsis. Parecida á la *M. avellana*. Sandv.

Melania.

Acteonella. Semejante á la *A. crassa*. D'Orb; pero de menor talla.

Cardium.

5. Areniscas calíferas pardas de 1 á 2 metros de espesor, alternando repetidas veces con margas sabulosas, grises ó azuladas, muy fosilíferas; pero los fósiles están muy mal conservados.

Nautilus. Afine al *sublaevigatus*. D'Orb.

Vicarya Renauxiana. D'Orb. sp. (*Turritella*).

Rostellaria. Nov. sp.

Janira quadricostata. Gein. sp.

Ostrea acutirostris? Nilson.

O. plicifera. Duj. sp. var. *spinosa*. Math.

O. Matheroniana. D'Orb.

Mytilus. Indeterminado.

Rhynchonella difformis. D'Orb.

Diploctenium subcirculare. Mich.

6. Banco de rudistos que se extiende desde cerca de La Trilla hasta lo alto de la colina que domina la casa por el Norte.

Hippurites sulcatus. DeFrance: domina casi exclusivamente.

Sphaerulites Toucasi. D'Orb. sp.

7. Marga sabulosa.

Vicarya Renauxiana. D'Orb. sp. (*Turritella*).

Cyclolites elliptica. Lamk.

Diploctenium lunatum. Michel.

8. Arenisca califera parda alternando repetidas veces con margas sabulosas grises. En las areniscas abundan *Radiolites* y *Sphaerulites* de difícil determinación por no poderse separar de la roca. En las margas hay:

Ostrea plicifera. Duj. var. *spinosa*. Math.

O. caderensis. Coq.

Pachygyra labyrinthica. Mich. sp.

Diploctenium lunatum. Mich.

9. Arenisca de grano grueso con tránsito á conglomerado: descansa sobre un banco de marga sabulosa.

10. Caliza de rudistos.

Hippurites cornuáccinum. Bronn.

H. dilatata. Defr.

Radiolites.

Para ir siguiendo las capas sucesivas que venimos mostrando desde 6, hay que tomar el camino que va desde La Trilla á Massanet, y al llegar á la caliza 10, en una pequeña hondonada que llaman *Clot de las abeuradas*, se ve esta roca, cuya consistencia es mayor que la de las que le suceden, destacarse como un cordón continuo por toda la ladera del monte.

11. Margas y calizas margosas grises ó azuladas: bancos numerosos.

Rhynchonella Lamarckiana. D'Orb.

Janira quadricostata. Gein. sp.

Placocania.

Siguiendo estas margas por el torrente de *La Castañeda*, que las ha denudado fuertemente, lo mismo que á las capas que siguen, he encontrado una *Terebratula* que parece inédita, provista de un enorme seno, y la *Terebratula Nauclesi*. Coq.

12. Margas verde sucio.

Pecten. Sp. nov.

Ostrea plicifera. Duj. var. *spinosa*. Math.

O. caderensis. Coq.

En la base de este grupo margoso hay un banco cuajado de una

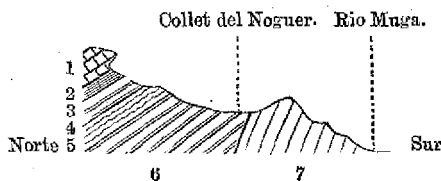
pequeña *Ostrea* inédita, que más adelante al tratar de la provincia de Barcelona describo con el nombre de *O. priorati*.

13. Areniscas: potentes bancos pasando á conglomerados cuarzosos.

14. Calizas arcillosas de color ceniciento claro.

Estos bancos 13 y 14 se tienden por la vertiente izquierda del barranco, y el camino de Massanet los va descubriendo hasta cerca del collado de Rovirós.

Corte por el collado «Collet del Noguer.» A unos 5 kilómetros al S. O. de La Trilla, hay una localidad muy notable por ser muy rica en fósiles, y porque, segun veremos al relacionar los cortes entre sí, ofrece puntos interesantes para la comparacion. Es una pequeña collada situada en las vertientes de la izquierda del Muga, donde un corte trazado de N. á S. presenta las siguientes capas:



Núm. 3.—Corte por el Collado del Noguer.

1. Caliza de rudistos.

Hippurites cornuaccinum. Bronn.

H. sulcatus. Defr.

Sphaerulites Toucasi. D'Orb. sp.

2. Margas azuladas arriñonadas: bancos de 20 á 40 centímetros.

Janira quadricostata. Gein. sp.

Ostrea plicifera. Duj. var. *spinosa*. Math.

Radiolites acuticostatus. D'Orb.

3. Marga sabulosa verdosa.

Ostrea columba. Desh.

O. proboscidea. D'Arch.

Hemiasiter. Afine al *H. Gaudryi*. Hébert.

4. Arenisca de cemento margoso con gruesos granos de cuarzo, pasando á conglomerado.

5. Margas terrosas blanquecinas, rojo-vinoso, cruzadas de plaquitas ó venas calizas y ferruginosas; série que pasa en su parte superior á calizas arcillosas ceniciento claro.

6. Areniscas margosas amarillento-sucio, alternando con margas sabulosas que en los bancos inferiores se van haciendo muy fosilíferas: su base encierra una abundancia tal de *Cyclolites elliptica*, sobre todo en una capa margosa amarillenta que aflora á pocos metros del sendero, que se puede hacer en breves momentos una gran provision. La fauna que les acompaña, pero que principalmente está esparcida en los estratos superiores inmediatos, se compone de especies en su mayor parte muy pequeñas, que son:

Rhabdophyllia. Nov. sp.

Cycloseris. Nov. sp.

Cardium. Dos especies.

Corbula striatula. Gold.

C. Goldfussiana. Math.

Limopsis. Nov. sp.

Mytilus striato-costatus. D'Orb.

M. Verneuli. De Prado.

Lima semisulcata. Desh.

Trigonia. Nov. sp.

Janira quinquecostata. Sow. sp.?

Turritella parecida á la *T. Vibrayeana*. D'Orb.

Acteonina. •

Tornatella. Nov. sp.

Trochus. Tres especies inéditas.

Turbo. Tres especies: una de ellas parecida al *T. paludineaformis*. D'Arch.

Solarium. Nov. sp.

7. Série muy potente de rocas margosas y calizas, en que domina un color general rojizo, que se desarrolla por toda la ladera de la montaña y se prolonga por las vertientes de la derecha del Muga.

Este grupo, que no se puede reconocer fácilmente debajo del collado del Noguer, aparece descubierto en la mencionada orilla opuesta del rio, el cual, despues de cortar á muy pocos metros de distancia del molino llamado de Fábregas las calizas blanquecinas con *Hippurites cornuaccinum* que acabamos de ver en 4, recorre un corto trecho en que el subsuelo está oculto, y penetra en el siguiente grupo de capas:

a. Areniscas fosilíferas; bancos de 0,40 á 0,50 metros con *Ostrea*,

Cyrena de gruesas costillas, *Anomia*, *Cardium*, intercalados numerosas veces con bancos, de 2 á 5 metros de espesor, de margas sabulosas pizarrosas de color verde sucio. A ambos lados del rio, que divide aquí los dos términos de Los Horts y Pincaró, hay abiertas pequeñas calicatas en busca de lignito. Buzan unos 80° al N. 55° O.

- b. Areniscas margosas de tono pardo, alternando con margas rojas terrosas y margas sabulosas verdosas.
- c. Margas parduzcas con grandes ostras indeterminables y margas rojas arrifionadas en pequeño, alternando con bancos de conglomerado calizo y cuarzoso de cemento rojizo, y con areniscas y calizas blanquecinas.
- d. Calizas, margas grises y calizas arcillosas con silex, cerca de la casa Bertran.

En esta série considerable de capas que acabamos de ver desde el molino de Fábregas á la casa de Bertran, las *b*, *c* y *d*, que suman la mayor parte del conjunto, constituyen el grupo 7 del corte número 5; y las *a* son las mismas que vimos en el *Plá den Lleona* cortadas por el Rimal.

Alrededores de la Paradella. Cerca de la masía llamada La Paradella, un afforamiento de lignito, que promovió el registro de una mina, me ha permitido reconocer las mismas capas que vimos en la *Solana de casa Roquill*. Abrióse la labor en unos bancos de arcillas y arenas margosas en que abunda el *Cyclolites elliptica*. Lamk: le acompañan el *Cyclolites polymorpha*, *Cerithium*, *Turritella*, *Tornatella*, especies que se encuentran tambien en dicha *solana* y en el *Collet del Noguera*: y descansan sobre arenisca margosa que contiene *Cyclolites* escasos y ademas:

Diploctenium lunatum. Mich.

Columnastræa striata. Edw. y Hai.

Pachygyra dædalea, Reuss.?

Perna. Nov. sp.

Radiolites. Indeterminados: varias especies.

Rhynchonella Cuvieri. D'Orb.

Vistos ya los puntos más interesantes que ofrece el cretáceo del manchon de Carbonills, al relacionarlos entre si se nota que hay tres horizontes distintos donde existen combustibles fósiles (aunque sólo sean indicios, pues su importancia industrial es nula).

- 1.º Areniscas con *Cyrena* del Plá den Lleona y del Molino de Fábregas.
- 2.º Bancos de *Cyclolites* de la mina Santiago en casa Roquill y de las inmediaciones de La Paradella.
- 3.º Capas de *Melanopsis* y *Dejanira* de las inmediaciones de La Trilla.

Que el primero es el más inferior, ó sea el más antiguo en el orden de sucesion de las capas, lo evidencian el corte núm. 4 y el detalle de las hiladas que se encuentran más abajo del molino de Fábregas; pues se reconoce que el banco de *Hippurites cornuaccinum* es superior á las hiladas de *Cyclolites* del Collet del Noguer, y á las areniscas de *Cyrena* del borde de La Muga: estas últimas forman parte inseparable del potente grupo 7 de dicho corte, cuyo grupo yace bajo el horizonte de los *Cyclolites*, mientras que estos no pueden separarse del conjunto de capas coronado por el banco de *Hippurites*: es natural, por lo tanto, admitir que las *Cyrena* son inferiores á los *Cyclolites*, y habrá que explicar la falta de estos en las cercanias del molino de Fábregas, y la de aquellas en el Collet del Noguer, por una discordancia de estratificacion que revela diferencia de edad; las areniscas de *Cyrena* buzan casi verticales hácia el N.55°O. y las capas 6 del corte núm. 4, buzan solo 20° hácia el N.40°O.

Por lo demas, no puede caber duda que los bancos de *Cyclolites* del Collet del Noguer, de la Solana de Roquill y de La Paradella, pertenecen á un mismo horizonte; pues aunque sea lignífero en los dos últimos puntos y no lo sea en el primero, la comunidad de faunas obliga á admitirlo: pero queda por averiguar qué relaciones estratigráficas tiene con las capas de *Melanopsis* de La Trilla, bien distintas bajo todos conceptos. Para ello obsérvese que, en la Solana de Roquill y en la Paradella, hay bajo el nivel de los *Cyclolites* un banco de rudistos, que en la primera contiene *Hippurites sulcatus* y *Sphaerulites Toucasi*; y que en el Collet del Noguer los *Cyclolites* son inferiores á un banco que tiene estos mismos rudistos y ademas el *Hipp. cornuaccinum*, sin que pueda sospecharse ni remotamente una inversion de capas: así pues, esos zoófitos forman parte de una zona de rudistos limitada superior é inferiormente por dos bancos de *Hippurites*; y puesto que en el corte núm. 3 vemos en 6 y 10 dos niveles de rudistos con los hippurites citados, puede creerse que la zona lignífera de Roquill y La Paradella tiene su sitio en el grupo de capas 7, 8, 9 de este corte.

Las capas 4 de *Melanopsis* del cerro d'Ali, cuya fauna es tan distinta de cuantas hemos reconocido en esta comarca, y sólo tiene una *Turritella* y una *Nerita* comunes con los bancos de casa Roquill, son por lo tanto superiores á estos. La edad geológica de todas las hiladas que acabamos de ver, será determinada despues de la comparacion á que vamos á someterlas con las de la Cuenca de Uchaux.

COMPARACION CON EL CRETÁCEO DE LA CUENCA DE UCHAUX. En Francia existe la formacion cretácea en la cuenca de Uchaux, descrita por MM. Hébert y Toucas (1); y teniendo bastantes afinidades con la de Gerona, haré de ellas un paralelo en que resalten sus analogias y diferencias.

Dichos autores reñnen en estos tres grupos las capas de Uchaux:

Tramo Turonense.	Tercer grupo. Areniscas y calizas de rudistas.	Hilada superior. Caliza de * <i>Hippurites cornuaccinum</i> . Brown.
		<ul style="list-style-type: none"> * <i>H. organisans</i>. Montfort. sp. * <i>H. sulcatus</i>. Defr. * <i>Sphaerulites Toucasi</i>. D'Orb. sp. * <i>Ostrea plicifera</i>. Duj. var. <i>spinosa</i>. Math. * <i>O. Caderensis</i>. Coq.
Tramo Turonense.	Segundo grupo. Areniscas de Uchaux.	Hilada inferior. Areniscas de Mornás: potente sistema arenáceo de elementos muchas veces desagregados.
		<ul style="list-style-type: none"> * <i>Ostrea plicifera</i>. Duj. sp. var. <i>ligeriensis</i>. Héb. y Munier. Chalmas. * <i>Hippurites Requienianus</i>. Math. * <i>Cyclolites ellipticus</i>. Lamk. Políperos numerosos.
Tramo Turonense.	Segundo grupo. Areniscas de Uchaux.	Hilada superior. Areniscas de <i>Ammonites Requienianus</i> . D'Orb.
		<ul style="list-style-type: none"> * <i>Turritella difficilis</i>. D'Orb. * <i>Janira quinquecostata</i>. Sow. sp. * <i>Ostrea columba</i>. Desh. * <i>O. proboscidea</i>. D'Arch.
		Hilada media. Areniscas calíferas de <i>Ammonites papalis</i> . D'Orb.
Tramo Turonense.	Segundo grupo. Areniscas de Uchaux.	<ul style="list-style-type: none"> <i>Nautilus sublaevigatus</i>. D'Orb. * <i>Ostrea columba</i>. Desh. * <i>O. proboscidea</i>. D'Arch.
		Hilada inferior. Calizas margosas ó areniscas calíferas con <i>Epiaster</i> . <i>Nautilus sublaevigatus</i> . D'Orb.

(1) Hébert et Toucas. *Materiaux pour servir à la description du terrain crétacé supérieur. Description du bassin d'Uchaux*. Paris, chez Masson, 1875.

Tramo Cenomanense. Primer grupo. Areniscas de Mondragon.	}	<i>Hilada superior.</i> Areniscas de lignitos: señalan una época de larga duración. * <i>Ostrea columba.</i> Desh. <i>Perna, Cassiope, Turritella y Cyrena.</i>
		<i>Hilada media.</i> Areniscas de trigonias. <i>Trigonia sulcataria.</i> Lam. * <i>Ostrea columba.</i> Desh.
		<i>Hilada inferior.</i> Areniscas de <i>Turrilités Bergeri.</i> Brong. * <i>Janira quadricostata.</i> Gein. sp. * <i>Ostrea columba.</i> Desh. * <i>O. pectinata.</i> Lanck. * <i>O. carinata.</i> Lanck. * <i>Rhynchonella compressa.</i> D'Orb.

He citado en las respectivas hiladas, señalándolos con un asterisco, los fósiles que he encontrado en la provincia de Gerona, ó que hallaremos más adelante en otras localidades.

La analogía en el carácter mineralógico de la localidad francesa y de la española se hace evidente al ver que Mr. Hébert dice que se manifiesta en la cuenca de Uchaux por areniscas groseras, verdosas, glauconiosas y margas sabulosas, en una série considerable de capas, carácter que hemos visto reproducido en el manchon de Carbonills, y que no se presentará ya en ningun otro punto de los que quedan por describir.

La comparacion de las faunas prueba que la mayor parte de las hiladas de nuestros cortes pertenece al tramo *turonense*; y que del tramo *cenomanense*, si alguna hilada está representada, será la *superior*; pues, abstracion hecha de la *Janira quadricostata*, que es sabido llega á las más altas capas del *senonense*, y de la *Ostrea columba*, que penetra en el *turonense*, los demas fósiles del primer grupo de Mr. Hébert no los hemos reconocido; mas la *hilada superior*, ó sea la de areniscas de lignitos, está en lo posible que sea sincrónica de nuestros bancos de lignitos y *Cyrena* del *Plá den Lleona* y del *Molino de Fábregas*, pues que éstos son inferiores y discordantes respecto del *turonense*, y encierran *Cyrena* como los de la cuenca de Uchaux (1). Sin embargo, la especie española que Mr. Hébert se ha servido examinar, es una especie inédita, y no establezco la coloca-

(1) Loc. cit., pág. 85.

ción de estos bancos en el *cenomanense superior* sino como probable.

Observaremos, pues, que en nuestro corte núm. 2 pueden agruparse las hiladas en tres órdenes ó séries: *superior*, constituida por las capas 1, 2, 5, 4, 5; *media*, comprendiendo las capas 6, 7, 8, 9, 10; *inferior*, formada por las 11, 12, 13, 14.

En la primera y la última no hemos hallado rudistos; estos están esparcidos en la zona central. Ahora bien; puesto que los autores citados colocan las areniscas y calizas de rudistos en lo alto del tramo turonense, ó sea en su tercer grupo; y en la que denominan *hilada superior* del mismo mencionan los *Hippurites* y *Sphærolites* que nosotros hemos visto en nuestra zona media ó en las capas que le son equivalentes en otros cortes, es natural admitir el paralelismo de esta zona con la *hilada superior* del *tercer grupo* de Uchaux.

Pero además de los rudistos, se encuentran en nuestra zona central numerosas especies que figuran, unas en la *hilada inferior* de dicho *tercer grupo*, y otras en el *grupo segundo* ó sea de las areniscas de Uchaux; y hasta si se recuerda el carácter petrológico general de la mayor parte de capas que en La Paradella, Noguer, Roquill, hemos referido á este nivel, se verá que hay gran analogía con muchas de las que cita Mr. Hébert en sus cortes, donde se observa que dominan areniscas groseras, verdosas, glauconiosas y margas sabulosas, constituyendo séries considerables.

Creo, por consiguiente, encontrar en la provincia de Gerona estratos que pueden asimilarse al *turonense superior* ó tercer grupo de M. Hébert; pero no admiten la subdivision en dos hiladas á que se prestan sus equivalentes franceses, constituyendo así una hilada única; y no solamente esto, sino que buen número de especies propias del *turonense inferior* ó *grupo segundo*, vienen á figurar en ellas, demostrando una migración ó concentración de la fauna turonense en su parte alta; hecho que, á pesar de la afinidad de condiciones mineralógicas, impide introducir entre la localidad francesa y la española un paralelismo perfecto, si se trata de extenderlos á todos los escalones que se pueden admitir en Uchaux.

Nuestra *zona inferior*, aunque no presenta una fauna igual á la del *segundo grupo* de M. Hébert, ocupa una posición análoga, y una vez admitido que las areniscas y calizas de rudistos coronan el tramo turonense, no puede haber inconveniente en dar á las margas, areniscas y calizas de dicha zona un papel equivalente al que ha dado dicho autor á las capas que encierra en su *grupo segundo*.

Por lo demas, la reunion en un solo grupo de las faunas que caracterizan á las areniscas de Uchaux y á las de Mornás, no es un hecho fuera de lugar, pues el geólogo tantas veces nombrado, manifiesta (loc. cit. pág. 96) que hay más semejanza entre la fauna de estas dos divisiones, que entre sus caracteres stratigráficos, y que no debe asombrarnos el ver reaparecer en la fauna de la una, fósiles de la otra.

El *Hippurites cornuvaccinum*, que en la clasificación de M. Hébert da nombre á las hiladas superiores del turonense, puede tambien darlo en nuestra creta, mayormente no habiendo observado aqui el hecho que menciona M. Toucas en la concienzuda Memoria, donde describe los terrenos cretáceos del Beausset, al referir⁽¹⁾ que el citado rudisto se presenta con el *H. organisans* en la base del turonense en los alrededores de Roquefort, lo cual le hace expresar la idea de que estos hippurites han formado dos depósitos en dos épocas bien distintas, puesto que las capas de lo que denomina *turonense medio* se han sedimentado durante el intervalo. Aunque en la provincia de Gerona el *H. cornuvaccinum* no aparece en un banco sólo, no puede sospecharse que pertenezca á épocas distintas, atendida la naturaleza de las hiladas intermediarias y la existencia de un potente grupo inferior á él, donde hay fósiles turonenses, por lo cual está justificada la denominacion de *zona inferior* del tramo.

Se observará que entre las especies de este depósito figuran algunas que corresponden tambien á otra edad: la *Ostrea plicifera*, var. *spinosa*, es propia del *senonense inferior*. La *Lima semisulcata* pertenece al *senonense superior*. El *Mytilus striato-costatus* lo cita D'Orbigny en el *cenomanense*. El *Mytilus Verneuili* es una especie próxima al *M. alternatus* D'Orb., creada por D. Casiano de Prado para un fósil de la provincia de Madrid, que no habia sido hallado en ningun otro punto, hasta que en la *Geología de la provincia de Lérida* lo cité en el turonense del Montsec, y ahora lo menciono en el de la provincia de Gerona. La *Rhynchonella Lamarekiana* es cenomanense segun D'Orbigny, y existe tambien en el turonense de Lérida; pero estos pocos fósiles introducidos en una fauna turonense numerosa no alteran la clasificación.

Tratemos ahora de ver que edad podrá asignarse á lo que hemos

(1) Toucas. *Mémoire sur les terrains crétacés des environs du Beausset*. (Var.) *Mémoires de la Soc. géol. de France*: 2^e serie. T. ix, 1873, pág. 30.

llamado *zona superior*, es decir, á lo que en el corte núm. 2 es superior al banco más elevado de *Hippurites sulcatus*.

Al describir los Sres. Hébert y Toucas el corte detallado desde Mondragon á Piolenc, dicen que encima de las calizas de Hippurites, que pertenecen al gran horizonte de los *Hippurites cornuaccinum*, se desarrolla el sistema lignífero de Piolenc, série compuesta de areniscas y arenas alternando con capas de margas con lignitos, cuya estratificación es discordante con aquellas hiladas superiores del turonense, y que es contemporánea de las cuencas ligníferas de Plan d'Aups y del Beausset. M. Hébert en su *Clasificación du terrain crétacé supérieur* (1) sitúa estas cuencas al nivel del *senonense medio*, sobre el *senonense inferior* de *Ostrea Matheroniana*.

En nuestro corte núm. 2 se reconoce que hay encima del banco 6 de rudistas, dos órdenes de capas: las 5, que son las inferiores, contienen una fauna exclusivamente marina. Las 4, 3, 2, 1, cuya importancia científica estriba en el desarrollo y en la naturaleza de las hiladas 4, encierran en su base una fauna fluvio-marina y ligeras indicaciones de lignito.

Si se observa ahora que las especies de las capas 5 son propias del tramo *senonense*, aunque en su mayor parte no sean exclusivas de este piso, y que la *Turritella Renauziana*, las *Ostrea Matheroniana* y *spinosa*, el *Diploctenium subcirculare*, la *Rhynchonella difformis*, yacen en el Beausset en la base del *senonense*, soportando la formación de lignitos, estamos en el caso de admitir que las capas 5 representan en nuestras montañas la base del *senonense*, y que las 4 ocupan en la série cretácea el mismo sitio que la cuenca lignífera del Beausset, por más que la especialidad de las faunas en la Provenza y en Cataluña no deje confirmar con datos paleontológicos esta apreciación, pues sólo he hallado una *Melania* que se aproxima á la *M. lyra*. Math., mientras que de las otras especies hay una *Turritella* inédita que procede del turonense superior, y *Dejanira* y *Melanopsis*, especies nuevas que recuerdan las del tramo garumnense de Lérida.

Puede, pues, darse por cierta la existencia en España del *senonense lacustre*, facies que era tenida hasta ahora por especial á la Provenza; y si se echa una ojeada sobre la composición de este interesante depósito del S. E. de Francia, sirviéndonos para ello de la

(1) *Bul. Soc. géol. de France*: 3^o serie. T. III, pág. 595.

obra de Mr. Matheron, en que lo describió ⁽¹⁾ aparecerá más fundada la equivalencia que acabo de establecer.

La posición estratigráfica de las hiladas está, según dicho autor, expresada del siguiente modo, á partir desde el tramo *santonense* en orden ascendente.

E. Capas de caliza, marga, arcilla margosa y lignitos de orígenes diversos, tan pronto marinos alternando con depósitos de desembocadura, como litorales y exclusivamente lacustres. *Melanopsis gallo provincialis*: Math.; *Melania*, *Auwicula*, etc.

F. Grupo de lignitos explotados en Juveau. Fósiles lacustres ó fluviales.

F'. Grupos de capas de arcilla y de margas abigarradas en la base, y numerosas capas de caliza, más ó menos margosa, por encima: fósiles terrestres y lacustres.

G. Areniscas, margas amarillentas ó violáceas, calizas y margas blanquecinas. Sin fósiles.

G'. Calizas margosas; capas potentes de color gris.

Esta serie que recibe en estratificación concordante las capas de *Lychuus* de Rognac, hoy admitidas ya como garumnenses, puede ponerse en paralelo con las hiladas 4, 3, 2 y 1 de nuestro corte número 2, pues evidentemente nuestra hilada 4 corresponde á las *E* y *F* de M. Matheron, aunque en la Provenza tomen un desarrollo inmensamente mayor; y que figurando en ambas faunas géneros comunes, las especies sean distintas. La hilada 3 corresponde á la *F'* y á parte de la *G*. La 2 equivale á la parte alta de *G*, y la 1 á la *G'*: bien entendido, que sólo me he dejado guiar por el carácter mineralógico y la posición relativa de las capas por lo que toca á la hilada 3, pues no he encontrado un solo fósil en ella.

Apuntadas estas consideraciones sobre el manchon cretáceo, que denominamos de Carbonills, pasaremos rápidamente por la faja cretácea que se extiende de E. á O. por el Norte de San Juan de las Abadesas para penetrar en la provincia de Barcelona; porque, como anteriormente he indicado, la carencia de datos paleontológicos no hace fácil su estudio. Sin embargo, puede afirmarse que existe por lo ménos el piso senonense, pues siguiendo, desde San Juan en di-

(1) Matheron. *Recherches comparatives sur les dépôts fluviolacustres de Montpeiller, de l'Aude et de la Provence*. Marseille, 1882.

reccion al criadero carbonífero de Surroca y Ogassa, la carretera que sube por el torrente de las minas, se cortan unas margas azuladas pizarrosas, areniscas calíferas, calizas arcillosas con nódulos silíceos y calizas compactas, intercaladas entre las capas numulíticas que descansan sobre ellas en la orilla del Ter, y unas calizas compactas de lo alto del desfiladero superiores al triás, que acaso corresponden al liás medio. Sus direcciones oscilan entre E.10°S. y E.25°N., y buzan de 50° á 60° en sentido meridional su mayor parte: estas rocas tienen el mismo aspecto que las que caracterizan el *senonense* en otros puntos del Principado.

RESÚMEN DEL CRETÁCEO EN LA PROVINCIA DE GERONA. Tres son, por lo que hemos visto, los términos del sistema cretáceo que están representados en ella.

Senonense. Subtramo superior. Facies marina: Série margosa de la vertiente Norte del monte Santa Magdalena y de la cuenca hidrográfica del Ter, que, careciendo de fósiles determinables, refiero por sus caracteres mineralógicos y estratigráficos á las capas de esta edad del resto de Cataluña.

Facies lacustre: Margas, areniscas y calizas de las inmediaciones de La Trilla. Depósito fluvio-marino, equivalente de la cuenca lignitífera del Beausset.

Subtramo inferior. Areniscas y margas sabulosas de las inmediaciones de La Trilla: formacion exclusivamente marina.

Turonense. Subtramo superior. Areniscas, calizas y margas con abundantes rudistos. Zona muy rica en fósiles; encierra un lecho de lignito en la Solana de Roquill y cerca de La Paradella. Contiene especies de las hiladas de Uchaux y de Mornás.

Subtramo inferior. Margas, calizas arcillosas y areniscas del camino de La Trilla á Massanet: ausencia de rudistos.

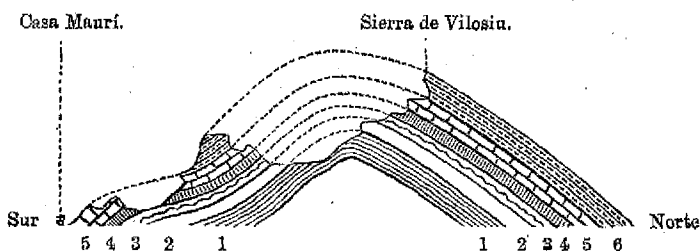
Cenomanense? Quizás podrá referirse al subtramo superior de este piso el conjunto de capas lignitíferas con *Cyrena* del Plá den Lleona y del Molino de Fàbregas, cuando se hayan podido examinar bien sus relaciones estratigráficas.

PROVINCIA DE BARCELONA.

La creta de la region pirenaica en esta provincia abraza el macizo montañoso, que empezando en el paralelo de Berga, linda por Norte, Este y Oeste con las provincias de Gerona y Lérida.

Para visitar el punto más próximo á Berga, no hay más que atravesar la sierra de Queralt, en cuya falda meridional está levantada la villa, subiendo la garganta por donde un arroyo, que baja de los montes de Corbera, da vida en su rápido curso á un buen número de fábricas dentro y fuera de la población. A unos dos kilómetros se dejan ya las rocas numulíticas que forman la mencionada sierra; y las margas rojizas ó azuladas, y los conglomerados calizos que la constituyen, se ven reemplazados al otro lado del torrente por unas calizas blanquecinas, que desde el Este de la montaña de Corbera, sirviéndole de estribo, se extienden en líneas caprichosas por el frente y la derecha del observador, y constituyen la vertiente meridional de la sierra de Vilosiu.

SIERRA DE VILOSIU. Un corte dado de Norte á Sur en este paraje pasando por la *Solana de Casa Mauri*, presenta las siguientes capas:



Núm. 4.—Corte por la Sierra de Vilosiu.

1.º Arenisca califera parda de grano generalmente fino: en algunas hiladas pasa á conglomerado cuarzoso de granos pequeños, como avellanas.

2.º Caliza margosa con rudistos: *Sphaerulites* indeterminables y políperos. Al pié de la grada que esta hilada forma en casi toda la ladera, corre un banco con

Hippurites organisans. Monfort. sp.

H. sulcatus. Defr.

5.º Caliza parda sabulosa.

4.º Calizas margosas y sabulosas, color gris ó gris azulado, con abundantes rudistos. En su base se vé, sobre todo en el punto 6, un banco casi exclusivamente formado de

Requienia Toucasi. D'Orb.

En las capas centrales hay *sphaerulites radiosus*. D'Orb. sp.

Sphaerulites Toucasi. D'Orb. sp.
Caprina Aguilloni. D'Orb.
Globiconcha Fleuriausa. D'Orb.
Meandrastræa.
Janira Geinitzii. D'Orb.

Dominan en esta zona los *Sphaerulites* de láminas fuertemente onduladas, de grandes dimensiones, llegando algunos á medir 12 centímetros de diámetro interior.

En las capas superiores hay

Radiolites acuticostatus. D'Orb.
Hippurites cornuaccinum. Bronn.

5. Caliza margosa color anteaado: forma una escarpa de 15 á 20 metros de alto y casi un kilómetro de longitud. Las ostras abundan, principalmente de forma auricular.

Ostrea Matheroniana. D'Orb.
O. plicifera. Duj. var. *ligeriensis*. Hébert.
 Id. var. *plicifera*. Hébert.
 Id. var. *spinosa*. Math.
O. auricularis. Gein (1).
Terebratella. Nov. sp.
Rhynchonella difformis. D'Orb.
Orthopsis miliaris. Cott.
Salenia scutigera. Gray.

6. Caliza igual á la 5 coronando como una alta cornisa la cima de la sierra de Vilosiu. En esta hilada donde abundan tambien las *Ostrea matheroniana* y *auricularis*, se encuentran algunos escasos ejem-

(1) Los ejemplares que poseo de *O. auricularis*, no se diferencian en forma ni en tamaño de los mayores que figura M. Coquand en su *Monographie du genre Ostrea*: y debo observar, que se nota una variacion de formas tan lenta entre ellos y los individuos de forma auricular pertenecientes á la especie *O plicifera*, Duj. var. *ligeriensis*, Hébert, que les están asociados en las mismas capas, ó sea á la *Ostrea plicifera*, Coquand. var. *auricularis*, que se podrian tomar unos y otros por variedades de un mismo tipo.

M. Coquand coloca la especie creada por Geinitz en su tramo campanense, y á este mismo nivel la hemos hallado tambien en otros puntos de la provincia; pero siéndonos imposible separar de este tipo los individuos que hemos clasificado así, á pesar del tránsito de formas que parece unir dicha especie con la *Ostrea plicifera*, Dujardin, debemos creer que la *O. auricularis*, Geinitz, hace su aparicion en la base del senonense de D'Orbigny, ó sea en el santonense de M. Coquand.

plares de *Sphaerulites* de láminas onduladas que recuerdan los de la capa 4, y además

Hippurites de superficie lisa afine al *dilatatus*, aunque más estrecho.

Hippurites provisto de costillas, parecido al *sulcatus*.

Terebratella. Nov. sp.

Rhynchonella difformis. D'Orb.

Terebratula Nanclasi. Boq.

Pecten barbesillensis. D'Orb.

Lima. Sp. nov. de finas costillas atejadas.

Janira quadricostata. Gein. sp.

Janira Truellei. D'Orb?

Rostellaria Pyrenaica. D'Orb.

Othostoma rugosum. Hæning. sp. (*Nerita*.)

Salenia. Nov. sp.

Faujasia Faujasi. Desmoul. sp.

Goniopygus royanus. D'Arch.

Cidaris sceptrifera. Mant.

Hemiaster. Nov. sp.

Isastrœa. Indeterminada.

Placocœnia. Dos especies.

Espongiaros pequeños.

Las capas de este corte señalan, como se ve, dos tramos distintos: las 1, 2, 3 y 4 pertenecen al turonense, y las 5 y 6 al senonense. Su buzamiento, que es meridional en la parte Sur del corte y septentrional en la parte Norte, obedece á la combadura ó pliegue que se nota en toda la sierra, donde por efecto de la poderosa denudacion que se ha ejercido, solo en una pequeña porcion del extremo Este se conserva la línea anticlinal. Por efecto de esta disposicion de los estratos, las formaciones más modernas que las capas que acabamos de ver, quedan al pié de nuestro corte en los dos extremos Norte y Sur; pero en este último los terrenos de acarreo y los derrumbamientos de la sierra de Queralt no permiten observarlos; y en la parte septentrional donde la vertiente presenta una superficie lisa, bien diferente de la escabrosa ladera del Sur, la vegetacion los oculta y sólo deja ver á su pié las margas rojas del tramo garumnense descarnadas por un torrentuelo al pié del derruido castillo de Blancafort. (Véase el corte, núm. 7 de Berga á Gisclareny.)

Sin embargo, al Oeste de nuestro corte, á unos 5 kilómetros de Berga, puede verse por el camino de *Espinabbet* á *El Estañ* un fragmento del tramo garumnense aislado entre la sierra de Vilosiu y la montaña de Corbera; aunque bajo el punto de vista industrial no

tenga la menor importancia el pequeño yacimiento de combustible que aquí ha dado lugar á la concesion de una mina, lo menciono por ser el primer punto en que se presenta un criadero que en el resto de la alta montaña está muy desarrollado y ofrece un gran porvenir.

Un corte de Este á Oeste por dicho paraje, presenta las siguientes capas en orden ascendente:

- | | |
|------------|---|
| Senonense: | a. Arenisca califera con numerosos destrozos de fósiles. |
| | b. Marga amarillenta. |
| | c. Marga carbonosa negruzca con <i>Melania</i> deformadas y <i>Cyrena laletana</i> . Vidal. |
| Garumnense | d. Banco de lignito de 20 centímetros de espesor. |
| | e. Arcilla dividida en dos bancos por un lecho delgado de marga con destrozos de fósiles. |
| | f. Caliza lacustre, parda, de 40 centímetros de potencia. |

Estos estratos buzan 50° al E. 55° S.

Entre este punto y el de la *Solana de Mauri*, donde hemos trazado el anterior corte, hay en la vertiente meridional de la sierra de Vilosiu, un sitio en que se ven todas las rocas superiores al banco de rudistos turonenses, penetradas por un betun mineral que á manera de filon, aunque muy delgado y discontinuo, las atraviesa verticalmente desde lo alto, rellenando las oquedades de las rocas y filtrando al exterior por sus grietas y hendiduras. Encuéntanse algunos ejemplares agregados de *Ostrea plicifera*, Duj., var. *plicifera*, Hébert, cuya ganga es este betun. Su origen, indudablemente hay que buscarlo en la proximidad de las capas de carbon que acabamos de nombrar, bien que en la vertical del sitio donde existe el afloramiento bituminoso, la denudacion las haya arrebatado.

Este afloramiento dió años atrás ocasion de establecer un registro de mina, que tras de una infructuosa tentativa de beneficio ha sido definitivamente abandonado.

ALREDEDORES DE SERCHS. El pueblo de Serchs, situado á unas dos horas de Berga, se encuentra á la derecha y á poca distancia del Llobregat, cuyas aguas dejan bien pronto las rocas cretáceas por donde discurrían en el seno de este macizo montañoso, para penetrar en las formaciones terciarias que están tan desarrolladas en el resto de la provincia.

Le han dado importancia los carbones que se explotan en esta localidad, cuya edad geológica es la misma que la de la pequeña

mancha ya citada cerca de Espinalbet, y que del mismo modo que ésta, no son más que un fragmento del extenso criadero garumneense enclavado en los estribos del Pirineo de Barcelona, separado de la masa principal por rotura y hundimiento de las capas, según se puede observar en el corte de Berga á Gisclareny (corte núm. 7).

Aunque sea este el extremo de una faja lignitífera, estrecha y discontinua, que alojada en el barranco de Paguera se puede seguir entre este pueblo y Serchs, siempre dominada al Norte por la escarpada sierra de Figols, lo cual limita la extensión superficial de las capas de carbon en los muros cretáceos que la rodean, ésta no es tan reducida que no se preste á una explotación en grande escala, y la bondad y potencia de sus carbones le aseguran un valor industrial.

TORRENTE DE LA FONT GRAN. Al pié de Serchs desemboca este torrente, que baja del valle de Santa María de las Garrigas; el corte de este barranco nos dará idea de la composición de las rocas cretáceas en la zona que, por efecto de la falla que acabamos de señalar desde Serchs á Paguera, queda en la parte baja de esta gran línea de fractura. Remontando el curso de esta corriente se encuentran las siguientes capas, empezando por las más modernas.

a. Margas grises ó azuladas, consistentes ó terrosas, en bancos de 20 á 50 centímetros, alternando varias veces con capas de carbon de 50 centímetros de espesor á lo sumo en los afloramientos: están descubiertas en el cerro de *El Pujalet*, frente á la iglesia de Serchs, donde el torrente de Paguera las atraviesa junto á la boca mina *Sallentina*. Se ven muy dislocadas: en lo alto del cerro buzan 40° al N. 20° E., y en el cauce buzan 50° al N. 45° E. En las margas se encuentran:

Cyrena laletana. Vidal.

Cerithium isonae. Id.

Cardium Duclouzi. Id.

Melania.

b. Margas azuladas quebradizas sin fósiles.

c. Margas grises, azuladas ó amarillentas que se encuentran por el camino de Santa María.

Ostrea larva. Lamk.

Sphaerulites pulchellus. Nov. sp.

Hippurites. Especie con indicios de costillas.

- d. Calizas sabulosas: buzán 50° al E. 30°N.
 e. Margas de color gris verdoso, sin fósiles.
 f. Calizas sabulosas, donde brotan los abundantes manantiales que dan nombre al torrente: color amarillo parduzco claro.

Hemipneustes radiatus. D'Orb.

- g. Calizas sabulosas como las anteriores.

Ostrea auricularis. Gein. sp.

Al terminar estas calizas, despues de pasar una cascada que forma el arroyo, se encuentran nuevamente, por efecto de una falla, las capas c en la márgen derecha, conteniendo ademas de las especies que nos han mostrado en *El Pujalet*, las siguientes:

Pecten Dujardini. Roem.

Mytilus. Afine al *M. Guerangeri*. D'Orb.

Ostrea Santonensis. D'Orb.

Rhynchonella.

Terebratella divaricata. Leym. sp.

Radiolites Fumaña. Nov. sp.

Buzan unos 70° al Norte, y les suceden las rocas que acabamos de señalar, hasta que al llegar á la *Bauma de Serchs* se eleva entre el barranco y el de Paguera una colina acantilada del lado Sur, en cuya parte tiene adosadas varias masías: aquí terminan las calizas sabulosas y margosas amarillentas ó anteadas del senonense, y aparece un grueso banco de caliza margosa llena de *Sphaerulites* y *Radiolites* idénticos á los de la Solana de Mauri, acompañadas tambien de la *Requienia Toucasiana*: es el horizonte del *Turonense* que asoma por efecto de otra falla al Sur de la que hemos notado en el torrente de Paguera; y si recorriésemos la vertiente derecha del valle de Santa María de las Garrigas, tropezariamos de nuevo con las hiladas garumnenses, es decir, los estratos cretáceos superiores, compuestos de margas rojas y vinosas, terrosas y muy areníferas en bancos de 2 á 3 metros, que alternan con lechos de caliza arcillosa ó margas sabulosas endurecidas, cuyo buzamiento demuestra el descenso de las capas que sucedió á dicha dislocacion. (Véase el corte núm. 7 de Berga á Gisclareny).

DE SERCHS Á LA NOU. El sendero que va de Serchs á la Nou, ántes de llegar al Llobregat, corta unas masas de yesos, que tambien se descubren á la vista de Serchs cuando se llega por el camino de

Berga. Son abigarradas, contienen cristales bipiramidales de cuarzo hialino y de cuarzo rojo (jacintos de Compostela), y en un reducido espacio de lo alto del cerrito que domina á Serchs, se hallan cristales transparentes ó negros de *magnesia carbonatada*, generalmente lenticulares de forma exagonal.

La primera vez que llamé la atención sobre estos yesos ⁽¹⁾, manifesté con alguna duda la creencia de que no eran superiores á la formación cretácea, á pesar de que el hundimiento que aquí han sufrido las hiladas de la creta, podía hacer sospechar que fuesen numulíticos, como otros yesos que han sido citados en este tramo.

Hoy, aunque las relaciones de contacto entre ellos y la creta no sean fáciles de examinar en este punto, por el trastorno que aparece en las rocas, puedo afirmarme en aquella idea, despues de haber tenido muchas ocasiones de examinar los yesos y la ofita que surgen en tantos puntos del Pirineo; y concluir que no son sedimentarios, sino eruptivos, y que han debido aparecer con alguna erupción ofítica, que la denudación no haya conseguido todavía poner al descubierto.

La presencia de estos yesos en el cauce del Llobregat, por donde los seguiremos pronto; los buzamientos opuestos que tienen las hiladas cretáceas en los altos tajos que se levantan en ambas orillas, señalando sobre el valle su línea anticlinal; y la identidad en la composición de las rocas á uno y otro lado, demuestran claramente que la formación del valle del Llobregat en este parage, es debida á un pliegue longitudinal que sufrieron los estratos, seguido de fractura, del cual debió ser causa determinante la sublevación de los yesos que acabamos de nombrar.

Pasado el río, y despues de haber faldeado durante una hora las escarpas cretáceas de *roca roja*, se llega á la capilla del Priorat, sentada sobre los yesos que en todo este trecho se descubren por la orilla del río, y empiezan á atravesarse las hiladas de la creta por el camino que sube al lado del barranco de La Nou. Las capas se presentan en el siguiente orden, desde la base á la cúspide de la montaña.

1. Brechas de caliza arcillosa con cemento margoso; color ceniciento; muy potentes (30 ó 40 metros). Están en contacto con los yesos del Priorat.

(1) *Excursion geológica por el Norte de Berga.*—*Revista Minera*. T. XXII, pág. 537.

2. Bancos de rudistos: son calizas margosas azul-oscuro, de unos 15 metros de espesor total, cuajadas de *Sphærolites* y *Radiolites*: contienen

Cyclolites.

Sphærolites Toucasi. D'Orb. sp.

Sph. radiosus. D'Orb. sp.

Sph. indeterminado.

Radiolites lumbricalis. D'Orb.

Requienia Toucasiana. D'Orb.

Caprina Aquiloni. D'Orb.

Monopleura. Indet.

Jamira Geinitzi. D'Orb.

Cyclolina que difiere de la *C. Dufrenoyi*, D'Archiac por la falta de estrias radiales.

5. Marga azulada: banco estrecho con ostras indeterminables.

4. Arenisca pasando a conglomerado de granos de cuarzo blanco, los mayores del tamaño de almendras: en la mayor parte de los bancos el grano es pequeño y el cemento calizo. El espesor total es variable: en este barranco oscila entre 2 y 5 metros, y hay puntos en la margen del Llobregat en que tiene 10 metros.

5. Alternacion de margas sabulosas y caliza margosa parduzca. En las margas abunda una ostra pequeña que denominaré *Ostrea Priorati* nov. sp. ⁽¹⁾, porque le da importancia el aparecer en muchos puntos del Pirineo.

(1) Aunque esta especie será figurada en un trabajo que preparo sobre la paleontología de la creta, adelanto su descripción porque merece ser conocida atendida la extensión que alcanza en la vertiente meridional de los Pirineos: la he encontrado en la provincia de Gerona; en la de Barcelona es muy comun en los montes de las inmediaciones del Llobregat; existe también en la de Lérida, y la hallé asimismo en el monte Turbon, en la provincia de Huesca.

Descripcion.—Concha pequeña, abultada, alargada, algo oblicua, estrecha en la region cardinal, redondeada y ligeramente sinuosa en la paleal. Valvas muy desiguales: la inferior profunda, de superficie lisa ó provista de líneas de crecimiento; nates un poco levantado, obtuso y ligeramente torcido. Del borde bucal parten de uno a tres pliegues anchos y poco salientes, que se desvanecen antes de llegar al medio de la concha. Valva pequeña convexa, lisa, de nates ligeramente oblicuo: contorno ondulado en los puntos que corresponden a los pliegues de la otra valva. Los mayores ejemplares no tienen una dimension mayor de 30 milímetros.

Esta especie en su edad joven, cuando los pliegues no se han mostrado

6. Margas azuladas muy fosilíferas; bancos delgados y numerosos.

Hemiaster regulusanus. D'Orb.?

Ostrea proboscidea. D'Arch.

O. plicifera. Dujar. sp. var. *spinosa*. Math.

O. decusata. Coq.? las arrugas de la valva grande y su carena mediana recuerdan singularmente los individuos jóvenes de esta especie del senonense superior.

Janira quadricostata. Gein. sp.

Pecten espaillaci. D'Orb.

P. Dujardini. Roem.

Lima. nov. sp.

Arca moutoniana. D'Orb. (especie turonense).

Terebratula Nauclesi. Coq.

Cerithium: moldes de unos individuos que no tenían menos de 0^m,30 de longitud.

Todas estas capas pueden reconocerse en las inmediaciones de un puente, que no llegó á terminarse, cuando se intentaba explotar los carbones de La Nou.

7. Calizas sabulosas, pardas. Série considerable de capas de 0,40 á 1,50 metros de espesor. Contienen

Micropsis: especie afine al *M. Leymeriei*. Cot.

Ostrea Matheroniana, D'Orb.

8. Calizas margosas y calizas con silex.

Ostrea larva. Lamk.

Pequeños crustáceos *citéridos*?

9. Calizas arcillosas, série potente donde se hallan especies de *Rhynchonella* y *Pecten*, limitadas en su parte superior por margas azules con

Ostrea larva. Lamk.

Janira quadricostata. Gein. sp.

Terebratella divaricata. Leym. sp.

Rhynchonella.

10. Margas azules pizarrosas sin fósiles.

11. Alternacion de margas y capas de lignito. Son unos 20 bancos cuya potencia máxima es 0^m,50. En uno de ellos hay abierta

aún, es algo parecida á la pequeña *O. Biskarensis*, Coq., de Argelia; pero en esta última los nates son menos encorvados. Cuando adulta, no se puede confundir con ninguna otra.

cerca del camino una galería, y se encuentra un lecho formado por la *Cyrena laletana*. Vidal.

12. Margas terrosas azuladas y rojizas.
13. Arenisca margosa.
14. Caliza lacustre: potente.

Todas estas capas se dirigen próximamente de N. á S. buzando de 30° á 50° hácia el Este, y alcanzan un espesor total de unos 400 metros desde el fondo del barranco hasta la hilada de los lignitos, ó sea en los tramos turonense y senonense. Las cuatro últimas hiladas, que corresponden al garumnense, se encuentran en lo alto de la cuesta, casi á la vista del pueblo La Nou, y pueden seguirse fácilmente, sobre todo las 13 y 14, por el camino que vá desde aquí á Malañeu.

Para señalar la separacion de los tramos turonense y senonense, parece que la capa 4, que denota un gran cambio en la sedimentacion, ha de ser un buen horizonte geognóstico que los limite; pero ya hemos visto en el corte núm. 4 que hay hiladas sabulosas bajo los bancos de rudistos turonenses, y más adelante veremos que tambien en las orillas del Llobregat esta arenisca es inferior á una hilada con *Hippurites* de esta misma edad: y como por otra parte, se ha señalado en el corte núm. 2 la presencia de la *Ostrea priorati* nov. sp. en el seno de la formacion turonense, nos vemos precisados á indicar el plano límite entre las hiladas 5 y 6, ya que encierra esta última una fauna evidentemente senonense. Pertenecen, pues, al senonense las hiladas 6 á 10, y al turonense las 1 á 5. Las brechas margosas 1 son ciertamente una anomalía en la constitucion de la creta de estas montañas, pues no se observan en ningun otro punto de Cataluña; pero como son capas sedimentarias de regular potencia, en las cuales no se puede ver un efecto debido á la proximidad de los agentes que operaron la dislocacion de los estratos, y ademas parecen concordar con los bancos de rudistas que yacen encima, no hay motivo, por ahora, para separarlas del tramo turonense.

DE SERCHS Á FIGOLS. Si, en vez de dirigirse á las alturas de la derecha del Llobregat, se trepa por los montes que hay á la izquierda, subiendo la rápida cuesta que conduce á Figols por el paso llamado La Garganta, los desprendimientos de la montaña nos ocultarán en su base las capas que representan el tramo turonense y la base del senonense, pero se irán cortando las demás hiladas en el orden siguiente.

1. Caliza sabulosa, gris oscura, con nódulos de sílex: contiene 0,20 de arena fina.

Janira substriato costata. D'Orb.

2. Caliza sabulosa con *Pecten*. Nov. sp.

3. Calizas con grandes equinoides y ostras; série potente.

Ostrea santonensis. D'Orb.

Hemipneustes striato-radiatus. D'Orb.

Janira Dutemplei. D'Orb.

4. Calizas margosas con *Ostrea larva*. Lamk.

5. Arenisca califera en bancos, de 15 metros de potencia: tiene 50 por 100 de caliza.

6. Caliza sabulosa y micácea. *Pecten*. Nov. sp.

7. Margas arriñonadas azuladas y grises. *Rhynchonella*: bancos delgados.

8. Arenisca califera.

9. Caliza con sílex.

10. Calizas sabulosas.

11. Margas azuladas: série muy potente de bancos muy fosilíferos.

Rhynchonella.

Ostrea larva. Lamk.

Goniopygus royamus. D'Arch.

Pecten.

Estas últimas hiladas se encuentran ya en los llanos de Figols. La gran superficie que alcanza la tierra vegetal en lo alto de esta montaña, por donde se extienden los campos del término de dicho pueblo, no permite continuar este corte con las hiladas garumnenses, que dan por las inmediaciones lugar á importantes explotaciones de carbon; pero en todo el contorno del yacimiento hay numerosos puntos donde, presentándose á la vez que este tramo las más altas hiladeras senonenses, es fácil relacionar las capas entre sí.

En los alrededores de Figols, en la mina Filomena, las margas azules, que son prolongacion de las 11 del último corte, contienen, además de los fósiles citados, las especies siguientes:

Hemiaster. Nov. sp.

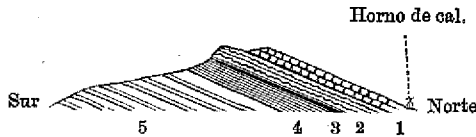
Terebratella divaricata. Leym. sp.

Janira quadricostata. Gein. sp.

Cardium Goldfussi. Math.

Y sobre estas margas yacen otras azuladas sin fósiles, que soportan el grupo del carbon, con un buzamiento general de 20° al E. 40° N.

MINA NEGRITA. En esta mina, que está situada á la izquierda del camino de Figols á Fumaña, un corte dirigido de N. á S. por una loma que hay junto á un horno del cal, presenta esta disposicion:



Núm. 5.—Corte en la mina *Negrita*.

1. Caliza margosa.
2. Marga sabulosa con

Cyrena laletana. Vidal.
Cerithium Figolinum. Vidal.
Cardium Duclouxi. Vidal.
Anomia.

3. Delgado lecho de lignito descansando sobre un banco con una especie nueva de ostra.

4. Margas sabulosas sin fósiles: lechos muy delgados.
5. Margas azules muy arcillosas.

Ostrea larva. Lamk.
Jamira quadricostata. Gein. sp.
Mytilus Guerangeri. D'Orb.?
Mytilus. Nov. sp.
Spondylus. Especie de pequeña talla.
Lima.
Terebratella divaricata. Leym. sp.
Sphaerulites pulchellus. Nov. sp.
Radiolites Fumanyæ. Nov. sp.
Pleurotomaria. indet.

Estas margas 5 que son las señaladas con el núm. 11 en el corte de Serchs á Figols, descansan sobre potentes capas de calizas sabulosas y areniscas parduzcás que más al Oeste me han dado.

Hemipneustes pyrenaicus. Hebert.
Pinna: grande especie nueva afine á la *P. Renauxiana*. D'Orb.

MONTE DE ENCIJA. Esta elevada montaña, que domina por el Oeste el criadero de lignito del cual acabamos de ver algunos puntos en término de Figols, se compone de capas cretáceas en las vertientes N.E., E. y S.E.: en la superficie restante están ocultas bajo un grueso depósito de conglomerados terciarios. Su buzamiento en la línea por donde vamos á trazar el corte, es de 50° á 70° al S. E.; de suerte que esta inclinacion, combinada con las que tienen en las sierras de Fumaña, Figols, Sardañola y Gisclareny, que rodean tambien el citado yacimiento, ha producido en los bancos lignitíferos pendientes encontradas hácia el centro del manchon, que hacen sea aquí muy propia la denominacion de *cuenca* con que se designan generalmente, y no siempre con propiedad, en nuestro país los criaderos de combustible.

Subiendo el monte por Las Poellas de Fumaña, que dista tres cuartos de hora de Figols, se atraviesan en la falda los bancos garumnenses, y desde la base á la cima, por el accidentado lecho de un barranco, se van cortando los estratos del senónense, compuestos de:

1. Margas azules con *Ostrea larva*. Lamk.
2. Caliza sabulosa muy potente con ostras, equinoides y restos fósiles indeterminables.
3. Margas muy abundantes en conchas de *Rhynchonella* muy bien conservadas.
4. Caliza sabulosa (40 por 100 de arena).

Pecten. nov. sp.

Rhynchonella.

Ostrea auricularis. Gein.

5. Caliza silicea, con nódulos de sílex aplastados.

Terebratella. nov. sp.

Pequeños crustáceos *citéridos*?

6. Caliza arcillosa de color claro con fósiles de la hilada 5, y ademas

Pecten Royanus. D'Orb.

Janira substriato costata. D'Orb.

Cidaris sceptrifera. Mant.

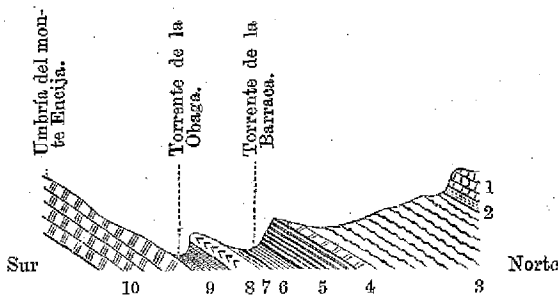
Ostrea larva. Lamk.

Los últimos estratos afloran en la cúspide de esta elevada mon-

taña (unos 2.200 metros), de suerte que no aparecen sino la parte alta y central del senonense, siempre con la misma composición que en el resto de la provincia hemos reconocido.

COMA DE VALLCEBRE. Las capas más elevadas del senonense merecen especial mención en la localidad llamada Coma de Vallcebre, donde son muy fosilíferas, y presentan la circunstancia de encerrar un banco de rudistas, que no es constante á este nivel.

Al Oeste de una pequeña casa, llamada La Barraca, bajan dos arroyos en dirección á Levante, penetrando pronto por un estrecho tajo en la escarpada roca que rodea el pueblo de Vallcebre, cuya roca en anteriores estudios he colocado en la parte alta del tramo garumnense. Uno de estos arroyos ha denudado algunas de las hieladas superiores del senonense, mientras el otro tiene su cauce en la unión de este tramo con el garumnense, y pone en descubierto una considerable série de capas de carbon, que no bajan de veinte, con un espesor total de cerca de cuatro metros. Un corte de N. á S. en dicho punto, presenta las siguientes capas:



Núm. 6.—Corte por la Coma de Vallcebre.

1. Caliza compacta; color claro; potencia 40 metros.
2. Arenisca de grano grueso; espesor 10 metros.
3. Margas terrosas de colores vivos, rojizas, vinosas, amarillentas y blancas.
4. Arenisca margosa con nódulos de hierro oxidado, fragmentos carbonosos y *Cyrena laetana*. Vidal.
5. Alternación de margas duras con numerosos lechos de lignito, cuyo espesor máximo es de 0^m,40.

6. Bancos de calizas margosas quebradizas, sin fósiles (23 metros).

7. Margas azules con

Ostrea larva. Lamk.
Janira quadricostata. Goin. sp.
Pecten. Nov. sp.
Venus. Nov. sp.
Hippurites sulcatus? DeFr.

Este hippurites, que por ser muy escaso y no poseer ningun ejemplar perfecto no puedo determinar fijamente, es notable por sus costillas angulosas y anchas, que recuerdan de un modo notable el *H. sulcatus*; pero parece ser de mucha menor talla.

8. Bancos de rudistos y zoófitos: dominan los Hippurites, que son de gran tamaño.

Hippurites radiosus. Desmoul.
Sphæculites ponsianus. D'Archiac (del turonense).
Sph. Hæninghaussii. D'Orb.?
Monopleura Figolina. Nov. sp.
Ostrea Santonensis. D'Orb.
Mytilus. Nov. sp.
Turritella sexcincta. Goldf.?
Othostoma rugosum. Hæning. sp. (Nerita).
Trochus.
Rostellaria.
Cidaris sceptrifera. Maut.
Salenia scutigera. var. *geometrica*. Gray.
Hemiaster. Dos especies inéditas.
Pyrina echinonea. Desmoul.
Orthopsis.
Stylina geminata. Goldf. sp.
Heliastrea.
Isastræa.
Phyllocænia, parecida á la *Ph. decusata*. Reuss. del turonense.
Placocænia. Dos especies.
Escharites arbuscula. Leym.
 Patas de un crustáceo indeterminable.

9. Alternacion de areniscas calíferas y margas con *Ostrea larva*.

10. Arenisca calífera que se extiende en este punto considerablemente por la vertiente del monte Encija.

Todas estas capas buzan de 20° á 50° al Este próximamente.

SIERRA DE GISCLARENY. Esta sierra que, al atravesarse el yaci-

miento de combustible en cuyo centro está Vallcebre, aparece diametralmente opuesta á la montaña de Encija, está separada del manchon lignífero por el rio de Saldes, que ha labrado su cauce en las hiladas superiores del tramo senonense, y la he reconocido dirigiéndome á ella por el torrente de Vallcebre, que se une al rio de Saldes cerca de San Julian de Sardañola.

Empezando el corte de S. á N. en los alrededores de casa Solá, se encuentra:

1. Margas terrosas de colores vivos.

2. Bancos de lignito de 0^m,50 de espesor máximo, alternando con margas duras que tienen una marcada tendencia á cortarse en fragmentos prismáticos. Encierran algunos riñones ferruginosos. En la base hay:

Cerithium Isonæ. Vidal.

Ostrea. Nov. sp.

3. Margas azules sin fósiles.

4. Margas y calizas sabulosas.

Ostrea larva. Lam.

O. laciniata. D'Orb.

Janira quadricostata. Gein. sp.

Terebratula. Dos especies inéditas.

Terebratella divaricata. Leym.

Terebratella. Nov. sp.

Terebratulina Clementi. Coq.

Rhynchonella difformis. D'Orb.

Rhynchonella. Inédita.

Pentacrinus.

5. Margas con *Ostrea Boucheroni*. Coq.

Estas margas, cortándolas por otro camino que se dirige al rio faldeando el cerro de San Julian, son inferiores á unos bancos de *Hemipneustes* y *Hemiaster*, y contienen, ademas de numerosos individuos de *Ostrea Boucheroni*. Coq.,

Terebratulina echinulata. Duj. sp.

Terebratella. Nov. sp.

6. Calizas con *Ostrea auricularis*. Gein.

7. Calizas con vetas espáticas en el cauce del rio de Saldes:

Rhynchonella.

8. Margas y areniscas margosas.

9. Calizas con silex de regular tamaño, algunos cefalários.

Ostrea Matheroniana. D'Orb.

Lima. Nov. sp.

10. Caliza compacta azulada.

Janira substriato-costata. D'Orb.

Spondylus globulosus. D'Orb.?

Ostrea Matheroniana. D'Orb.

Lima.

Rhynchonella difformis. D'Orb.

Ammonites. Nov. sp.

Corolarios indeterminados.

11. Margas en lechos delgados y areniscas margosas.

Ostrea Matheroniana. D'Orb.

Janira. Nov. sp.

12. Caliza subcompacta color oscuro.

Astrocoenia Koninki. Edw. y Hai.

13. Arenisca de granos gruesos de cuarzo con fragmentos de *Pecten*.

14. Calizas en bancos potentes.

15. Margas amarillentas con

Belemnites.

Terebratula punctata. Sow.

Rhynchonella tetraedra. Sow.

En este corte general de la sierra de Gisclareny, las hiladas 1, 2 pertenecen al tramo *garumnense*; las 3 á 11 corresponden al *senonense*; las 12, 13, 14 al *turonense*; y la 15 al *lias medio*, asomando en la cúspide de la sierra.

Las capas cretáceas se dirigen al O. 30° ó 40° N. y buzan de 50° á 80° en sentido meridional. Las del *lias* inclinan también fuertemente, en sentido septentrional.

Las margas azules núm. 3, que no me han presentado fósiles en ninguno de los puntos que hasta ahora hemos citado, en las inmediaciones del pueblo de Massanés, que dista una hora de San Julian, encierran abundantes individuos de un pequeño *Cycloseris*. Estas margas, más análogas por su aspecto y composición con las margas de *Ostrea larva*, sobre que descansan, que con las rocas *garumnenses*,

segun ya indiqué en 1871 en una *Excursion geológica por el Norte de Berga* (1), he seguido más tarde colocándolas en la base del garumnense, porque la ausencia de fósiles, indicando un cambio en las condiciones de habitación del mar en que se sedimentaban, parecia justificar su sitio en la aparición de un nuevo tramo; pero hoy que he descubierto el *Cycloseris* que acabo de citar, especie que no puede separarse de una que es inédita del cretáceo de Gerona, me inclino á trasladarlas á la parte más elevada del senonense.

Las calizas núm. 14 que incluyo en el *turonense*, debo manifestar que ocupan este sitio sólo provisionalmente, porque atendido su considerable espesor, aunque no me hayan presentado analogías mineralógicas ni zoológicas en otros tramos del sistema cretáceo, no sería extraño que observaciones más detenidas diesen motivo para llevarlas á un nivel más bajo.

Con los cortes que llevamos examinados en los alrededores del criadero de Vallcebre, se puede tener idea de la disposicion y naturaleza del sistema cretáceo en esta parte de la Alta montaña, idea que no harian más que confirmar los reconocimientos que dirigiésemos por los otros montes del N.O. del criadero, pero que omitiré para no multiplicar demasiado observaciones análogas, limitándome á indicar que en el collado de Tuxent, que se pasa yendo desde Gosol á dicho pueblo, la parte media del senonense contiene

Rhynchonella difformis. D'Orb.

Ostrea vesicularis. Lam.

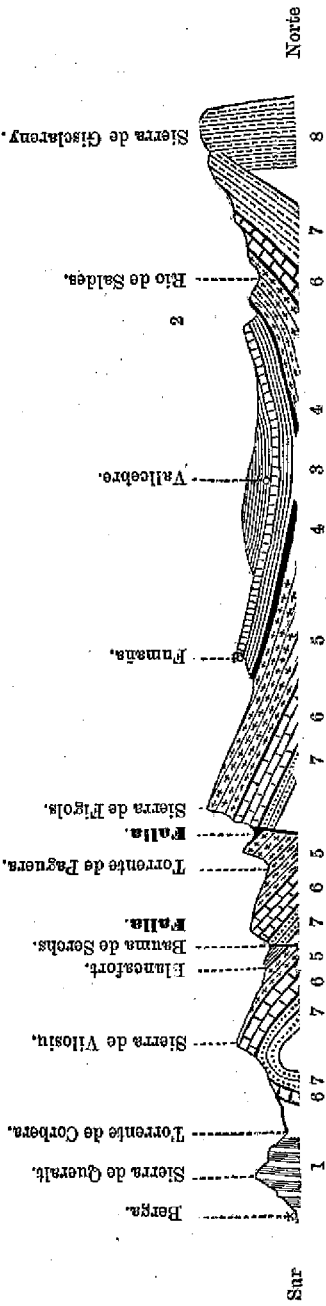
O. Bourgeoisii. Loq.

y que, junto á Saldes, los bancos garumnenses de lignito, bajo los cuales se ven margas azules con *Ostrea larva* y bancos con *Hippurites radiosus* en la base del agudo pico de Pedra-Forca, alternan con arcillas y margas surcadas por el rio de Saldes, donde abundan la *Melania armata*. Month. y el *Cerithium Isonæ*, Vidal., variedad de cinco cordones granulosos, cubiertos por un grueso depósito de margas rojas y conglomerados calizos que pertenecen al garumnense medio.

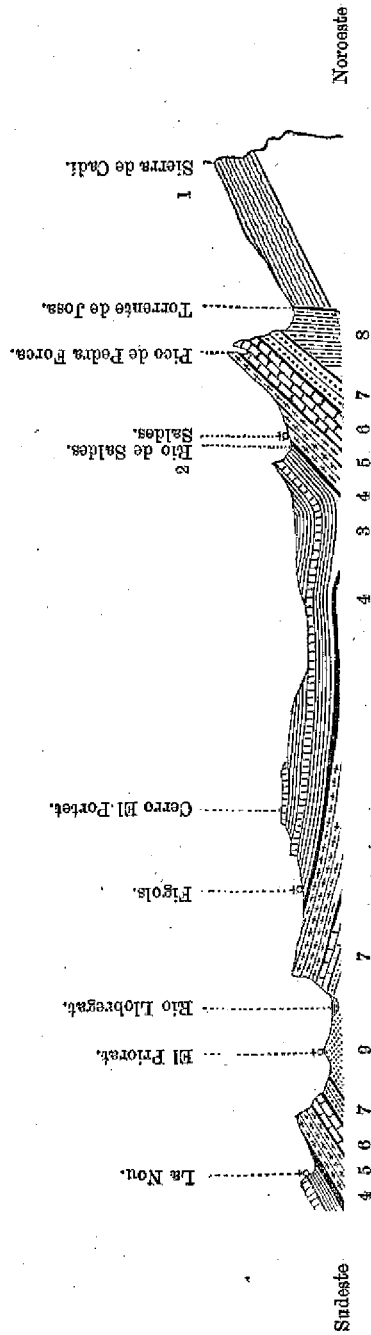
Los dos cortes siguientes, que son reproducciones más detalladas de los que di en 1871, permitirán apreciar el conjunto de las formaciones que se atraviesan desde Berga hasta la sierra de Gisclareny, y desde La Nou á la sierra de Cadí.

(1) *Revista minera*. Madrid, 1871. T. xxii, pág. 529.

SISTEMA CRETÁCEO



N.º 7.—Corte desde Berga á la sierra de Giscalaheny.



N.º 8.—Corte desde La Nou á la Sierra de Cadl.

EXPLICACION. 1. Numalifio: areniscas, pudingas y margas del corte n.º 8.—2. Garumense superior.—3. Garumense medio.—4. Garumense inferior.—5. Senonense superior.—6. Senonense inferior.—7. Turonense.—8. Lias medio.—9. Y esos erupivos.

Recorrida de este modo la zona tributaria del Llobregat por la derecha de este rio, los montes de la izquierda en que vamos á entrar ahora y de los que ya vimos una parte en los alrededores de Serchs, nos permitirán hacer extensivos al resto del manchon cretáceo del Norte de Berga, los caracteres que hemos reconocido hasta aquí, y añadir algunas especies á la lista de las que venimos señalando.

DE GUARDIOLA Á FALGÁS. El molino de Guardiola, á donde se llega por el camino de Bagá remontando desde Serchs el curso del Llobregat entre altos y sombríos desfiladeros abiertos en las rocas cretáceas, está al pié de la cuesta que conduce á Sardañola y á Falgás.

Las rocas que primero aparecen al subir por este sendero, son areniscas, prolongacion de las que ya conocemos á este nivel del Priorato. Sobre ellos yace un banco de rudistas donde abundan

Hippurites organisans. Montfart. sp.

H. bioculatus. Lam.?

Ambas hiladas pertenecen al tramo turonense, y encima se encuentran margas y calizas de composición variada con

Ostrea proboscidea. D'Arch.

Lima. sp. nov. de finas costillas.

Spondylus, afine al *Sp. hippuritarum* del turonense.

Terebratula Boucheroni. Cop.

Hemiasiter regulusanus?

Pyrina echinonea. Desmoul.

P. Orbignyana. Agas. sp.

Conoclypus acutus. Desmoul. sp.

que representan la parte inferior y media del senonense, sin que me sea posible deslindar la posición relativa de estas especies entre sí.

El resto de las que siendo superiores van hasta llegar al pueblo de Sardañola, y los cerros que lo dominan por el Norte, están constituidos por las calizas margosas, areniscas calíferas y margas del senonense superior.

ERMITA DE FALGÁS. Este oratorio está edificado en la cima de una montaña cuyas vertientes, acantiladas del lado que mira al Norte, dominan por esta parte el pintoresco valle donde el Llobregat penetra desde La Pobla de Lillet.

La mitad inferior de esta ladera se compone de yesos cuyo origen creo ser el mismo que el de los que hemos hallado más lejos en



7. Calizas y margas del senonense medio.

La direccion de todo este sistema es de E. á O. y buzan unos 40° al Norte.

Una calicata arruinada que se encuentra un kilómetro al Oeste de esta labor, en un paraje que llaman Camp del Homemort, fué abierto tambien en el lignito garumnense, y á su parte Norte casi en contacto con ella se descubre un banco de *Hippurites radiosus* y grandes *Ostrea santonensis*. Las capas dirigen aqui al O. 50° S.

Mas al Oeste aún, pasada una collada nombrada Coll-fret, existe otra labor derruida en el paraje Solei de Front-freda, y junto á ella las hiladas más elevadas del senonense encierran buen número de grandes conchas de *Rhynchonella* de forma globosa y de *Chama Coquandi*. nov. sp. que hasta ahora parece especial á esta localidad.

DE LA POBLA DE LILLET Á CASTELLAR DE NUCH. Al Norte de las sierras cretáceas que acabamos de ver, se extiende una faja que ya hemos indicado pasar por el Norte de la Pobla y de Castellar de Nuch dirigiéndose de Este á Oeste. Aunque no he encontrado en ella restos orgánicos determinables, es imposible dejar de reconocer el cretáceo en la serie de margas y calizas que, al bajar por el naciente valle del Llobregat, desde Castellar de Nuch donde brotan las magnificas fuentes de este rio, se encuentran intercaladas entre el *trias* y el *numulítico* que forman los dos términos de esta seccion.

Sólo haré observar que parece ser aquí poco considerable el espesor total de la creta, comparado con el que presenta en otros puntos, por ejemplo en la sierra de Gisclaren; hecho digno de notarse, porque habiendo todos formado un solo depósito antes de dibujarse la gran fractura que conocemos al Sur de La Pobla, era de esperar que no existiesen entre unos y otros grandes diferencias en el espesor total de los tramos.

RESÚMEN DEL CRETÁCEO EN ESTA PROVINCIA. Los cortes que hemos examinado, enseñan que son tres los tramos que aparecen en la Alta montaña de Barcelona: el *turonense*, el *senonense* y el *garumnense*, pertenecientes todos á la division superior del sistema; falta el cenomanense; y de la division inferior, que encontraremos en varios puntos de la provincia de Lérida, no he descubierto aquí la menor señal.

Tramo turonense. Consiste en calizas margosas y areniscas calíferas principalmente, cuyo espesor total en la sierra de Vilosin, que es donde mayor se presenta, no excede de 100 metros; mas como el

límite inferior no se descubre en ningun punto, y sólo en la sierra de Gisclareny podría trazarse, si se llegase á fijar la edad de las calizas compactas que asoman entre el último banco de fósiles cretáceos y el liás, creo que la potencia total del tramo ha de ser superior á la expresada cifra.

Su fauna se compone esencialmente de rudistos, y si tratásemos de ordenarlos en horizontes distintos, no todos los cortes que hemos presentado nos conducirían á unas mismas subdivisiones, ni estas serían idénticas á las que ha establecido Mr. Coquand en La Charente. En efecto, segun el corte núm. 5, el *Hippurites organisans* ocupa un nivel inferior y perfectamente separado respecto del horizonte de la *Requienia Toucasi*, del *Hippurites cornuvaccinum* y del *Sphærolites Toucasi*, horizonte que por sus rudistos, y hasta por el carácter mineralógico, corresponde á la capa 2 del barranco del Priorato (Véase «De Serchs á La Nou»), mientras que el camino de Guardiola á Falgás enseña que el *Hippurites organisans* es superior á la arenisca del Priorato, y por lo tanto superior á la *Requienia Toucasi*. Además, el *Radiolites lumbricalis* acompaña á estos rudistos en el camino del Priorato á la Nou. Pero en La Charente, este *Radiolites* y el *Hippurites organisans*, señalan dos niveles bien distintos que han motivado la creación de los tramos *engolismense* y *provenzal* de Mr. Coquand, caracterizados, el primero por el *Radiolites lumbricalis*, y el segundo, que es el más moderno, por los *Hippurites organisans* y *cornuvaccinum*: así, pues, podemos admitir que en la provincia de Barcelona estos dos tramos no aparecen deslindados, y que se apropia más á la distribución de los fósiles en las hiladas la denominación general de turonense, para el grupo de capas que encierran aquí indistintamente fósiles engolismenses y provenzales (1).

Tramo senonense. Consta de margas en la parte alta, calizas sabulosas y con sílice en el centro, y margas ó calizas margosas en la parte inferior: la naturaleza de las rocas convida, pues, á establecer tres subtramos, pero la distribución de los seres orgánicos, segun expresan los anteriores cortes, no nos permite admitir más que dos.

Subtramo *senonense superior*. Abraza todas las hiladas que en-

(1) Lo que más adelante observaremos en la provincia de Lérida nos enseñará que el turonense es susceptible de dividirse en dos subtramos, y que las hiladas de rudistos de la provincia de Barcelona, á pesar de comprender el *Radiolites lumbricalis*, deben abarcarse en el turonense superior.

cierran *Ostrea larva*, *Hippurites radiosus*, *Hemipneustes radiatus* é *H. pyrenaicus*.

Subtramo *senonense inferior*. Comprende la zona margosa de la base del tramo, con *Ostrea Matheroniana*, *O. plicifera* y *O. proboscidea*.

Para el cretáceo superior del departamento de La Charente y del Mediodía de la Francia, admite Mr. Coquand tres tramos, que denomina *santonense*, *campaniense* y *dordonés*.

El *santonense*, que comprende, por encima de los bancos provenzales de *Hippurites organisans*, las capas de *Ostrea plicifera*, *O. proboscidea*, *Terebratula Nanclari* etc., es perfectamente aplicable á nuestro *senonense inferior*.

El *campaniense*, que encierra *Ostrea larva*, *O. laciniata*, *Hemipneustes radiatus*, *Janira substriato-costata* etc., corresponde á nuestro *senonense superior*.

Pero el *dordonés* con *Hippurites radiosus* no es aplicable á nuestras hiladas superiores, puesto que hemos visto á este rudisto formar un banco intercalado en las capas de *Ostrea larva*, y por lo tanto pertenecer al *campaniense*.

De suerte que la comparacion de nuestro cretáceo con el de la citada provincia francesa nos conduce á admitir solamente dos de los tres tramos de Mr. Coquand.

Si esta comparacion la hubiésemos extendido al departamento de la Dordoña, sobre el cual Mr. Arnaud ha hecho en 1864 un estudio para la distribucion de los rudistos, nos hubiera sido aún más difícil admitir el tramo *dordonés* en nuestras montañas, puesto que vemos figurar entre su fauna la *Faujasia Faujasi*, que en Berga es *santonense*, y las *Janira quadricostata* y *substriato-costata* y el *Hippurites radiosus*, *campanienses* en nuestro país.

El espesor total del tramo *senonense* excede de 600 metros en la sierra de Gisclaren, que es donde aparece más desarrollado.

Tramo garumnense. En la descripcion de este tramo, que se publicó en 1874, reuni las hiladas que le constituyen en tres grupos, sumando una potencia total de más de 500 metros.

Grupo *superior*; compuesto por orden ascendente de arenisca, caliza lacustre, margas rojizas yesosas y caliza lacustre.

Grupo *medio*; constituido por una potente série de margas rojizas.

Grupo *inferior*; formado por un yacimiento de lignito.

Aquel trabajo, en el cual situé mi *grupo inferior* al nivel de las hiladas con *Cyrena garumnica*, Leym., del Alto Garona, y de las capas con *Lychmus* de Rognac (Provenza), el *grupo medio* al nivel de las arcillas rutilantes de Rognac, y el *superior* al nivel de la caliza de Vitrolles, ha sido recientemente analizado por Mr. Matheron en el *Bulletin de la Société géologique de France* (1), con objeto de presentar las equivalencias que cree deben establecerse entre varias series de sedimentos del departamento de las Bocas del Ródano, del Alto Garona y del Nordeste de España. Este distinguido geólogo sienta, como consecuencia de las consideraciones que desarrolla en su nota, que los horizontes á que en Francia corresponden las divisiones del garumnense español son los siguientes:

	DEPARTAMENTO DE LAS BOCAS DEL RÓDANO.	SÉRIE DEL ALTO GARONA.	SÉRIE DEL NORDESTE DE ESPAÑA.
Bases del sistema terciario.	Caliza lacustre del Cengley y de Vitrolles	Numulítico.	
	Capas con <i>Physa</i> de Langesse.		Caliza lacustre.
Parte superior del sistema cretáceo.	Arcillas rutilantes..	Colonia marina. . . Caliza lacustre compacta sin fósiles. .	Areniscas y arcillas rutilantes.
	Tramo de Rognac. .	Hiladas de <i>Cyrena garumnica</i> . Leym.)	Yacimiento de lignito.
		Garumnense de M. Leymeric.	

Estas equivalencias, que en lo principal concuerdan con las que establecí en mi Memoria, difieren en un punto, por cuanto separa la caliza lacustre, ó sea la parte culminante de mi *grupo superior*, de las hiladas garumnenses, situándola en la base del eoceno. A la verdad yo no debo analizar el fundamento que exista para colocar las capas de Langesse y de Vitrolles en la parte inferior del numulítico francés, pues no conozco suficientemente este último terreno en la nación vecina; pero para admitir, sin el menor género de duda, la clasificación que Mr. Matheron propone para la caliza lacustre de Vallcebre, fuera preciso que no viese unos lazos tan íntimos entre dicha caliza y las arcillas de mi grupo medio, á pesar de la hilada de areniscas que se intercala, relaciones que me impiden colocar entre

(1) *Bull. soc. géol. de France*. 3e serie, t. IV., pág. 445. *Note sur les dépôts crétacés lacustres et d'eau saumâtre du Midi de la France.*

aquellas el plano que separa el terreno secundario del terciario. Por encima, en efecto, de la potente formacion de caliza lacustre de Vallcebre, vuélvense á hallar las margas rutilantes del grupo medio, sin más diferencia que la presencia accidental de algunas bolsadas de yeso; y una nueva capa de caliza igual á la anterior viene á cubrirlas. De suerte que más parece que deberia constituirse un sólo grupo con el *medio* y el *superior*, que dos grupos distintos; y ciertamente, el valor que doy á cada uno de los tres en que he dividido el *garumnense*, es puramente convencional, pues no son sino la presentacion ordenada de los principales caractéres mineralógicos que á primera vista nota el que examine el tramo; y las relaciones entre unos y otros son tales, que no creo posible aislar el yacimiento de lignito de las arcillas rojas, ni estas de las calizas y areniscas que se intercalan en su parte alta.

Así, pues, no me decido á sostener con M. Matheron la equivalencia de las hiladas de Vitrolles y Langesse con las de Vallcebre, equivalencia que yo mismo habia propuesto en mis anteriores estudios sobre el *garumnense* de Cataluña, toda vez que este hábil observador encuentra motivos para fijar las dos primeras en la base del eoceno francés. Considero más natural dejar la caliza de Vallcebre en el cretáceo superior, mientras nuevas consideraciones ó algun descubrimiento paleontológico no obliguen á introducirla en la base del terciario.

Tal es, pues, la composicion del cretáceo en la provincia de Barcelona. Su espesor total puede asegurarse que no baja de 1.000 metros en los puntos donde mayor desarrollo presenta, que es en la parte norte del manchon de Vallcebre.

La direccion general de los estratos es imposible fijarla, atendidos los complicados movimientos que han sufrido, y los pliegues, fallas y dislocaciones que presentan como naturales consecuencias: puede, sin embargo, decirse que domina entre las orientaciones la de Poniente á Levante, sin que sea dable señalarla en grados. Los geólogos, que se preocupan principalmente de las exactas relaciones de orientacion entre las capas sedimentarias, y que aceptan en toda su latitud los principios sentados por el célebre E. de Beaumont sobre los sistemas de levantamiento, encontrarian en este laberinto de sierras caminos para dar salida á muchos sistemas de montañas que me guardaré bien de nombrar.

Yo no sé ver en la estratigrafía de la region pirenaica más que

el rasgo principal del levantamiento de la cordillera, modificado continuamente por infinidad de variados accidentes que fueron su consecuencia, y cuya ley de aparición ha de escapar siempre á la penetración humana.

PROVINCIA DE LÉRIDA.

La mayor parte de la superficie que ocupan los sedimentos cretáceos en esta provincia, ha sido ya descrita en mi Memoria «Geología de Lérida,» (1) donde analicé cada tramo aisladamente; pero desde 1875, en que redacté aquel trabajo, hasta hoy, he podido recorrer nuevos puntos y adquirir más copia de datos para el conocimiento de los que quedan descritos; por lo cual en la presente nota insertaré las observaciones que para unos y otros resultan de mis últimas campañas, y consignaré todos los documentos paleontológicos que puedan contribuir al objeto que la motiva.

Es inútil detenernos en las hiladas cretáceas de la sierra de Cadi que, asomando solamente en la vertiente abrupta de la parte Norte bajo el grupo numulítico que la corona, se prestan poco á la observación; así como en la montaña del Port del Compte, donde también sólo he citado el cretáceo en mis anteriores estudios, porque no pueden pertenecer á otro sistema las potentes calizas y margas que aparecen entre las rocas numulíticas de su falda meridional, y las margas y calizas del liás medio de la collada del Port del Compte.

Los afloramientos cretáceos de la sierra de Cadi, deben ser la terminación al Oeste de la faja que llevamos vista en la provincia de Barcelona al Norte de La Pobla de Lillet. El macizo del Port del Compte establece el enlace entre la restante zona cretácea del Norte de Bergá, y la que atraviesa de Este á Oeste la provincia de Lérida; y en comprobación de esto, mencionaré la circunstancia de presentarse en un estribo de esta montaña, llamado Tosal de la Plana, del término de Pedra, unas filtraciones de betún mineral en unas calizas de aspecto cretáceo, en análogas condiciones que el de las cercanías de Espinalbet.

Dirijámonos, pues, al valle del Segre por La Bansa y Osera desde

(1) *Boletín de la Comisión del Mapa geológico de España, 1875. T. II, cuaderno 3.º*

Fuxent, en cuyos pueblos encontraremos las margas fosilíferas del lías medio, y al bajar al río, por Figols de Orgañá, se está ya en el seno de una enorme formacion de margas que se extiende considerablemente por el ameno valle de Orgañá. En esta vertiente izquierda sólo encontré un amonites inclasificable; pero al otro lado, principalmente en la base de la sierra de Santa Fé, estos bancos permiten hacer una buena colecta de fósiles. Son margas grises y azuladas de más de 50 metros de espesor, que encierran bancos exclusivamente formados por orbitolinas en su mayor parte. Contienen:

- Orbitolina conoidea*. Alb. Gras.
- Orb. discoidea*. Alb. Gras.
- Cidaris Pyreanica*. Cot.
- Ostrea aquila*. D'Orb.
- Terebratella Delbosi*. Hébert. (*T. crassicosta*. Leym.)
- Terebratula sella*. Sow.
- Terebratula Closis*. Coq.
- T. tamarindus*. Sow.
- T. longella*. Leym.
- Rhynchonella Gibbsiana*. Dav.
- Rh. contorta*. D'Orb.?
- Janira Morrisi*. Pict.
- Mytilus*, *Lythodomus*, etc.

Por el Norte descansan sobre una enorme serie de calizas negruzcas y grises cortadas normalmente por el Segre desde cerca del Hostalnou, en cuya zona central se encuentra

- Terebratula sella*. Sow.
- Ostrea Bousingaulti*. D'Orb.

El mejor punto para examinar dichas margas es el camino que de Orgañá conduce á Abella, subiendo por el arroyo de la Bordoneira, cuyas aguas, que son la riqueza de la vega de Orgañá, nacen de una abundantísima fuente á la orilla misma del camino.

Les sucede en orden ascendente un banco que tiene algunos *Orbitolina discoidea*. Alb. Gras., y ademas numerosas

- Ostrea aquila*. Goldf. Sp.
- Terebratula biplicata*. Sow. (*T. dutempleana*. D'Orb.)
- Cyprina expansa*. Coq.

El resto de la cuesta hasta llegar á Montanisell y Boixols, no es

más que una série no interrumpida de margas siempre superiores á las hiladas anteriores.

La potente série fosilífera que acabamos de encontrar muestra, como se ve, especies de los tramos urgoniano y aptiense de D'Orbigny, que algunos geólogos, con Mr. Hébert, no consideran sino como dos subtramos del gran piso neocomiense. Pero si tratamos de señalarles un sitio en la creta inferior, encontraremos que no todos los autores que han descrito localidades análogas á la nuestra están conformes en clasificarlas en un mismo nivel.

Así, en los Pirineos franceses, cita M. Hébert en Orthez ⁽¹⁾, en unas calizas margosas,

Rhynchonella lata. D'Orb. (*Rh. gibbsiana*. Sow., segun Coquand.)

Terebratella Delbossi. Hébert. (*T. crassicaosta*. Leym.)

Cidaris pyrenaica. Cot.

Orbitolina conoidea y *discoidea*. Alb. Gras. (*O lenticularis*. D'Orb.)

que clasifica en el neocomiense medio.

El mismo autor refiere en Dax también al neocomiense medio, unas calizas con orbitolinas que encierran los fósiles últimamente citados, y además

Terebratula Sella. Sow.

T. Tamarindus. D'Orb.

y la *Caprina Verneuli*, Bayle, que segun Mr. Leymerie es característica del aptiense de España, donde ha sido encontrada por Mr. de Verneuil, y segun Mr. Coquand es carentonense (cenomanense).

Mr. Leymerie, que ha descrito en una Memoria sobre la division inferior del cretáceo pirenaico ⁽²⁾ varios cortes interesantes, propone el nombre antiguo de *arenisca verde* para el gran grupo de calizas, areniscas, brechas y conglomerados del cretáceo inferior en el Pirineo francés, en cuya fauna reconoce una facies *urgoniana*, una facies *aptiense*, y una facies mixta ó *urgo-aptiense*, que ofrece la particularidad de encerrar algunas especies *cenomanenses*. Con esta denominacion de arenisca verde designa las hiladas que tienen los fósiles de

(1) *Le Terrain crétacé des Pyrénées*. *Bul. soc. Géol. de France*. 2^a serie. Tomo XXIV, págs. 327 y 328.

(2) *Bull. soc. géol. de France*. 2^a serie. T. XXVI, pág. 297.

nuestras capas en cuestion; y más tarde ⁽¹⁾, concretándose á la localidad española del valle de Orgañá, que ha visitado ántes que yo, cita la *Terebratula sella*, Sow. y *Caprotina?* en las calizas del Segre (gargantas de Orgañá), *Nautilus radiatus*, D'Orb. en las margas de Orgañá y *Orbitolina conoidea*, Alb. Gras, y *Terebratula longella*, Leym., en la cornisa caliza del Sur de Orgañá que domina á Coll de Nargó, manifestando que estos fósiles son propios de la arenisca verde de los Pirineos franceses, y que, por lo tanto, refiere á este gran grupo las capas de Orgañá, vista la dificultad de introducir divisiones en ellas, por ser aquí aún más difícil que en la vertiente francesa distinguir el *urgoniano* del *aptiense*.

Mr. Coquand, en su «Monographie paleontologique de l'etage aptien de l'Espagne,» cita las siguientes especies: *Terebratula sella*, Sow., *Terebratula tamarindus*, Sow., *Terebratula biplicata*, Sow., *Terebratula cloris*, Coq., *Ostrea aquila*, D'Orb., *Jamira Morrisi*, Pict. y Roux., *Orbitolina lenticularis*, D'Orb. (*O. conoidea* y *O. discoidea*, Alb. Gras); y más tarde, en 1868, al describir la formacion cretácea de la provincia de Teruel, admite el nombre de *urgo-aptiense* propuesto por Mr. Leymerie, posteriormente á la publicacion de su «Monographie», como más propio para definir estos terrenos.

Por mi parte, fundándome en la presencia de la *Ostrea aquila* en nuestras hiladas margosas, y en vista de que M. Hébert al sentar la clasificacion de la série neocomiense en su Memoria citada (página 379) coloca en el subtramo *neocomiense medio* el *urgoniano* con caprotinas y las calizas con orbitolinas, y en el subtramo *neocomiense superior* ó *aptiense* de D'Orbigny las calizas de *O. aquila* de los Pirineos, debo referir á estos dos á la vez las capas de la base de la sierra de Santa Fé junto con la mayor parte de las calizas que le son inferiores, y admitiré el nombre *urgo-aptiense* para designar este gran grupo de hiladas, con preferencia al de *aptiense* con que lo denominé en la «Geología de Lérida» guiado entonces por la nomenclatura de la «Monographie de l'etage aptien» y por el hallazgo de *Ostrea aquila*, *Lima cottaldina*, *Caprina Verneuili* y orbitolinas, especies características del *aptiense*, que, segun M. Lemerie, se debe á Mr. Verneuil en una expedicion que hizo de Orgañá á Abella.

Recientemente ha propuesto el ilustrado geólogo Don José

(1) *Recit d'une exploration géologique dans la vallée de la Ségre. Bull. soc. géol. de France. 2^e serie. T. XXVI, pág. 654.*

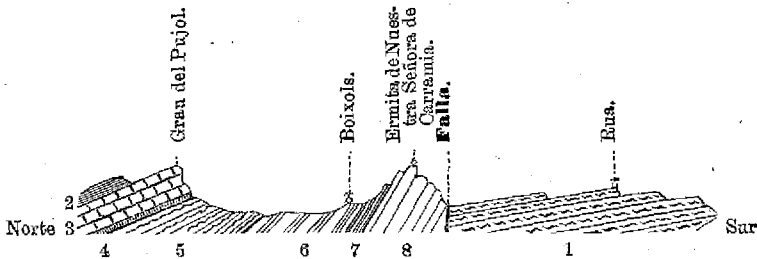
J. Landerer el nombre de *tenénico* ⁽¹⁾ para definir esta misma serie de capas que tan considerable desarrollo adquieren en las provincias de Teruel y Castellon; y al decidirme por la denominacion *urgo-aptiense*, creo deber expresar por qué no me inclino á adoptar el término con que trata de sustituirle el naturalista que tan profundamente ha estudiado estos terrenos en los alrededores de Tortosa. Fundada la palabra *tenénico* en la importancia paleontológica que en concepto de su autor tiene la antigua Tenencia de Benifazá, ó sea Señorío de Benifazá, no es precisamente el que yo crea se hubiera aludido mejor á la localidad que la motiva con la voz *benifacense* lo que me detiene en la adopcion de la primera, sino la conveniencia que reconozco de conservar dos términos admitidos en la nomenclatura, como son el *urgoniano* y el *aptiense*, que, aunque hayan perdido su individualidad como tramos en los puntos donde está demostrada la mezcla de sus faunas, no dejan de conservar un carácter muy marcado en otros sitios donde su separacion es manifiesta, para merecer que se conserven uno y otro en la designacion del conjunto. En efecto, dice Mr. Coquand en su descripcion de la formacion cretácea de Teruel al decidirse por el nombre *urgo-aptiense* con preferencia al *neocomiense superior*, «el primero recuerda divisiones que durante largo tiempo tendrán aún curso forzoso en geología; y en realidad, el aptiense con *Plicatula* y el urgoniano inferior con *Requienia ammonia*, polos del grupo, son bastante diferentes entre sí para exigir que sus efigies figuren en las mismas monedas que simbolizan su reino comun.»

En cuanto á las calizas restantes de la potente serie que forman las gargantas de Orgañá, señaladas por Mr. Leymerie como cretáceas, ó por lo ménos *tithónicas*, por su situacion entre las calizas con *Caprotina?* y las dolomias liásicas, es posible que pertenezcan al *neocomiense inferior*, pues siguiendo un barranco, que baja de La Bausa al Segre, he encontrado la *Nerinea Dupiniana*, D'Orb., en unas calizas que parecen ocupar el mismo nivel. A pesar de esto, no me decido á dar por cierta la presencia del *neocomiense inferior* en nuestras montañas, mientras no existan datos más positivos. Mr. Hébert es de opinion que no existe este subtrato en los Pirineos, cuyo territorio, junto con una gran parte de Francia y España, estaba emergido en aquella época.

(1) *El piso tenénico ó urgo-áptico y su fauna*, por D. José J. Landerer. Madrid, 1874.

En resúmen, y renunciando desde luégo á adoptar el nombre *arenisca verde* propuesto por Mr. Leymerie para la totalidad de los estratos que venimos examinando, porque han perdido ya mucho terreno las nomenclaturas fundadas en el carácter mineralógico de una comarca dada, creo más propio el de *neocomiense* admitido por los Sres. D'Archiac, Pictet, Hébert y otros, y lo consideraremos dividido en dos subtramos: uno inferior, al cual llevaremos provisionalmente las calizas inferiores de los desfiladeros del Segre, y otro superior ó *urgo-aptiense*, que comprenderá toda la série caliza y margosa, que hemos visto es el equivalente de los dos subtramos medio y superior de Mr. Hébert.

CORTE DE NORTE Á SUR POR BOIXOLS. Los alrededores de Boixols, á donde veníamos dirigiéndonos desde Orgañá, ofrecen el interes particular de presentar reunidos casi todos los tramos en que se subdivide la formacion cretácea. Un corte pasando por Rúa presenta las siguientes hiladas:



Núm. 10.—Corte por Boixols.

- Senonense*. . .
1. Margas arriñonadas de un gris azulado; calizas margosas algo sabulosas; areniscas calíferas parquizcas, sobre las cuales está el pueblo de Rúa; margas arenosas que á la izquierda del torrente de Boixols, paraje llamado las Valls del término de Vall-darca, contienen *Terebratella divaricata*, Leym., sp. Por efecto de una falla vienen á terminar estas hiladas del *senonense* superior contra las calizas del cretáceo inferior.
 2. Margas y calizas arcillosas muy desarrolladas en el paraje llamado Carreu, con:

- Senonense.* . . . {
Micraster brevis. Desor.
M. Matheroni. Agas.
Echinocoorys vulgaris. Brein.
Holaster.....
Ammonites.....
- Turonense.* . . . {
 3. Calizas y areniscas que forman un escarpado muro de Oeste á Este, hasta terminar sobre el valle de Orgañá debajo de la ermita de Santa Fé.
 4. Banco con *Hippurites organisans*. Montfort. sp.
- Cenomanense.* {
 5. Margas muy potentes: en un cerrito llamado Volcadors, que está á un kilómetro de Boixols á la derecha del camino que va á Abella, son muy fosilíferas y contienen
Ostrea carinata. Lamk.
O. conica. D'Orb.
Terebratula biplicata Defr.
Rhynchonella contorta. D'Orb.
Rh. grasiana. D'Orb.?
Rh. especie de finas y muy numerosas costillas.
Hemiaster Gaudryi. Hébert.
- Albense.* . . . {
 6. Calizas azuladas y parduzcas arcillosas, y margas negro-azuladas muy potentes. Por el camino de Montanisell al bajar hacia Boixols me han presentado:
Nucula bivirgata. Fitton.
Cardita Dupiniana. D'Orb.?
Plicatula radiola. Lamk.
Terebratula.
Rhynchonella lata. Sow. sp.
- Urgo-aptiense.* {
 7. Margas y calizas con *Orbitolina conoidea* y *O. discoidea*, Alb. Gras: asoman al S.E. de Boixols al subir por el camino que va á la Vall de Boixols y á Gavarrá, antes de llegar á un cerro donde se intentó explotar una mala veta de lignito.
 8. Calizas compactas que forman una sierra de E. á O. cortada por el torrente de Boixols.

El grupo margo arenoso núm. 4, es el representante de la sub-

division más elevada del tramo senonense, que hemos visto tan perfectamente caracterizado en la provincia de Barcelona.

Las capas 2 con *Ananchytes* y *Micraster* pertenecen al senonense inferior y son paralelas á lo que en la Turena el eminente geólogo Mr. Hébert cita con el nombre de creta de *Micraster* y de *Ananchytes* de Villedieu y de Blois.

Las hiladas 3 creo que no pueden separarse del tramo turonense, que en el extremo Este de la sierra contiene *Hippurites organisans* (capa núm. 4). Como no he descubierto fósiles en ellas, sólo me induce á esta clasificacion su naturaleza caliza y sabulosa, que no nos ha presentado en ningun punto el senonense inferior ó santonense de Mr. Coquand.

La série margosa 5 encierra una fauna característica del cenomanense, y descansa sobre las hiladas 6, en que está perfectamente representado el tramo albense. En Francia, en la cuenca de Uchaux, que ya hemos mencionado al hablar de la provincia de Gerona, segun los Sres. Hébert y Toucas, presenta una disposicion semejante, á juzgar por el corte que describen de Salazac á Saint Pancrace (loc. cit., pág. 51); pues encima de las calizas margosas del aptiense se encuentran areniscas margosas de tono verdoso con *Plicatula radiola*, Lamk. y *Rhynchonella lata*, Sow. sp., que corresponden al *gault*, ó sea á nuestra hilada 6, si bien allá van acompañados estos fósiles de numerosos cefalópodos que faltan en Cataluña; y sobre esos estratos yacen unas areniscas amarillentas muy margosas, con *Ostrea carinata*, Lamk. y otros muchos fósiles cenomanenses, que son paralelas á nuestros bancos 5.

El carácter mineralógico no es idéntico entre esta localidad francesa y la nuestra, y ménos aún lo es segun otro corte que trazan por Clausayes (loc. cit., pág. 22), donde el cenomanense está constituido por una creta dura ó arenosa gris, conteniendo *Ostrea conica*, *Rhynchonella Grasiana* y *Hemiaster Gaudryi*; pero aparte de esta diferencia en la composicion de las rocas, que no es de extrañar en depósitos tan distantes, la posicion relativa de los fósiles prueba bien que pueden establecerse en ambos paises iguales divisiones. En cambio, el sistema cretáceo de las Corberas, sobre el cual ha publicado Mr. Cairol una nota en 1871 relativa al *Gault* ⁽¹⁾, ofrece mayor analogía, pues segun demuestra un perfil geológico desde

(1) *Bull. soc. géol. de France*. 2^e série. T. XXIX, pág. 68.

Quillan á las gargantas de Pierre-lis, se compone de margas pizarrosas negras con *Plicatula radiola* y *Nucula bivirgata*, yaciendo sobre la zona de *Orbitolina* y *Ostrea aquila* del tramo aptiense.

Los bancos de orbitolinas 7 ocupan la misma posición que los que hemos visto en el valle de Orgañá, y señalan también la existencia del tramo urgo-aptiense con las calizas compactas 8 sobre que descansan. Estas últimas son de colores claros, y no me han presentado restos orgánicos: por su aspecto, y por estar subordinadas á los bancos 7, las considero equivalentes á las calizas con *Requienia Lonsdali*, y las hago formar parte del tramo urgo-aptiense.

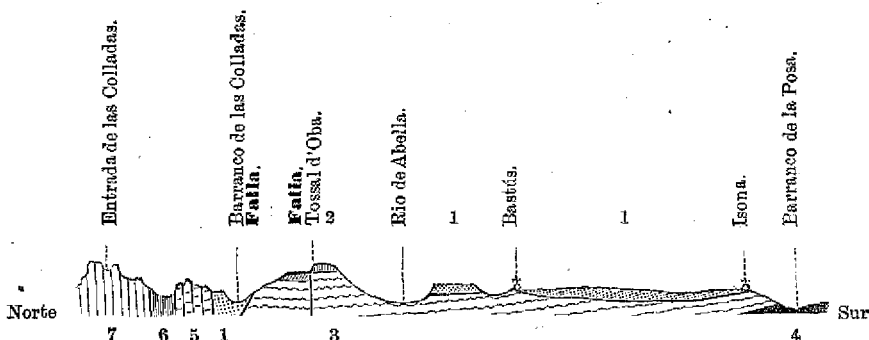
La falla que aparece al Sur de la sierra de Nuestra Señora de Carramia en estas calizas, interrumpe los estratos del cretáceo inferior, y hace pasar bruscamente de la base del sistema á las hiladas superiores.

CUENCA DE TREMP. Al Oeste del punto que acabamos de reconocer, cuando por el camino de Boixols á Abella se han pasado las gargantas por donde corre el río de Abella, aparece una región baja y extensa, á cuya superficie numerosos barrancos y arroyos, que afluyen al Noguera Pallaresa, dan un relieve poco acentuado y bien distinto de las atrevidas y caprichosas formas de la montañosa comarca que hemos dejado. Se denomina Cuenca de Tremp y forman sus límites naturales por el N. y por el S. dos sierras que dirigen de E. á O., y por Poniente y Levante otras dos transversales que cierran el contorno. Exceptuando la primera de estas dos últimas y una colina numulítica donde está el pueblo de Llimiana, todo el terreno que abarca la vista pertenece á la creta, y la superficie que ocupa el valle es garumnense y forma lo que en 1875 denominé «manchon de Isona,» cuando aún no había descubierto que se extendía hasta la villa de Tremp. Actualmente, por más que haya reconocido se dilatan considerablemente sus límites, incluyendo la población que da nombre á la cuenca (4), no debo denominarlo de otro modo, porque los alrededores de ésta no ofrecen ningún interés paleontológico ni minero, mientras que Isona yace sobre una formación de lignito, á la que acompaña una rica y variada fauna.

Por medio de un corte desde Isona á la montaña de la Posa, ya he dado á conocer las relaciones estratigráficas que hay entre el ga-

(4) Geología de la provincia de Lérida. *Boletín de la Comisión del Mapa geológico de España*. T. II, pág. 328.

rumnense y el senonense de las colinas del Este (1). El que trazaremos ahora de N. á S. nos enseñará el contacto con las sierras del Norte de la cuenca.



Núm. 11.—Corte de Isona á las colladas de Bastús.

1. Arenas y conglomerados diluviales.
2. Caliza lacustre, quebradiza, de 3 á 4 metros de espesor.
3. Margas terrosas de tonos grises, vinosos y rojizos, que en el cerro Tossal d'Oba muestra intercalado en la parte alta un banco de conglomerado calizo de cemento margoso rojo, de 0^m,40 de espesor. Siguiendo estas margas algunos kilómetros por el río de Abella, se las ve, en un arroyo que afluye por la izquierda poco más abajo de este pueblo, alternar repetidas veces con bancos duros de arenisca margosa.
4. Grupo del lignito.
5. Areniscas calíferas.
6. Margas arríñonadas.
7. Calizas, en bancos casi verticales, llenas de rudistos. El camino que va de Bastús á La Pobra, pasando por las Colladas, las corta y pueden reconocerse fácilmente á derecha é izquierda del barranco que baja de estas gargantas: contienen profusamente

Hippurites organisans. Monfort. sp.

Hippurites sulcatus. Dfr.

H. cornuaccinum. Bron.

(1) Geología de la provincia de Lérida. *Boletín de la Comisión del Mapa geológico de España*. T. II, pág. 329, lámina B, fig. 46.

Radiolites aculeicostatus. D'orb.

Microopsis?

Terebratula.

Cyclolites.

Las hiladas 2, 3 y 4 pertenecen al garumnense y la caliza que corona el pequeño cerro Tossal d'Oba no es sino un resto, olvidado por la denudacion, de lo que hemos llamado en Barcelona grupo superior. Aunque esta roca no sea completamente idéntica á la de Vallcebre, pues no tiene su compacidad, siendo quizás un poco más oscura, y falte aquí la arenisca que en aquella provincia la separa de las margas rutilantes, su situacion no deja lugar á la menor duda.

Las hiladas 5 y 6 corresponden al senonense inferior.

Las 7 son turonenses.

El contacto del garumnense con el senonense inferior se explica por la existencia de una falla que hay al Norte del Tossal d'Oba, que debe ser el término de la que al Este de nuestro corte pasa por el Sur de Boixols, viniendo mucho más lejos desde el valle del Segre junto á Coll de Nargó; y la idea del movimiento que se ha operado en los estratos garumnenses se completará fácilmente, cuando hayamos recorrido la sierra del Sur de la cuenca, y visto la disposicion de las capas cretáceas. Por ahora basta recordar que frente á Cellent-de-Orgañá el levantamiento de los estratos al Norte de la línea de fractura pone el lias medio en contacto con el garumnense. En Boixols, es decir al Oeste de Cellent, ya son las calizas del urgo-aptiense las que lindan con el senonense superior; y aquí, frente á Bastús, son las rocas de la base del senonense las que tocan con el tramo garumnense.

El movimiento de las capas ha sido, pues, más y más pronunciado desde el Este hácia el Oeste; y comprueba que está en la cuenca el extremo de esta dislocacion el observar que, si se continúa marchando en direccion al Noguera, se ven las capas ir tomando su posicion estratigráfica normal, de modo que al Norte de Tremp ya el garumnense descansa directamente sobre la arenisca calífera del senonense inferior, y esta á su vez sobre las margas de dicho subtramo ⁽¹⁾.

(1) Véase el corte geológico del río Noguera Pallaresa. *Boletín de la Comisión del Mapa geológico de España*. T. II, lám. B, fig. 2.

En esta série cretácea del Noguera, que MM. de Verneuil y Keiserling habian referido al numulítico, no habia conseguido aún encontrar fósil alguno determinable cuando, en 1873, las coloqué en su verdadero sitio, guiado tan solo por el estudio de los montes de la izquierda del rio; pero hoy puedo confirmar esta colocacion por el hallazgo del *Hemipneustes pyrenaicus*, Hébert, en las margas de la sierra de Santa Engracia, junto al pueblo de este nombre.

Las margas arriñonadas en que he hallado este equinoide y las areniscas calíferas que las cubren buzan 28° al O. 58° S. Estas hiladas siguen constantemente en direccion al N. 58° O., y despues de ocultarse algunos kilómetros bajo un grueso depósito de conglomerados terciarios, que se tiende de N. á S. por el O. de la cuenca, formando la sierra de Tresp, donde está la divisoria de aguas de los dos Nogueras, reaparecen, siempre subordinadas á las arcillas rojas garumnenses, en las vertientes del Noguera Ribagorzana, donde, junto al pueblo de Sapeira, he recogido el *Echinoconus subconicus*, D'Orb. En este punto buzan 40° al O. 20° S., y penetran en Aragon buzando 40° al O. 55° S. por el norte de Aren.

VALLE DEL FLEMISELL. El sistema cretáceo se va desarrollando por el Norte de esta línea que acabamos de trazar de Levante á Poniente, y ocupa una notable extension en la parte NO. de la provincia, que no habia reconocido aún en 1875.

En el valle del Flemisell, cuya parte baja ya describí en aquella fecha, se ven en la pequeña garganta que hay á media hora de La Pobra de Segur unas calizas margosas, negruzcas y semi-compactas á veces, con

Janira quadricostata. Gein. sp.

Ostrea plicifera. Duj. var. *spinosa*. Math.

Micraster brevis. Desor.

Hemiaster.

Los *Micraster*, sobre todo, son muy abundantes y de una buena conservacion al Este del puente de Eriñá. Estas hiladas pertenecen al senonense inferior, y están subordinadas á margas pizarrosas parduzcas, ferruginosas en ocasiones, que alternan con margas terrosas, azuladas y grises. Descansan sobre unas calizas negruzcas muy levantadas, donde no he descubierto fósiles, pero que tal vez correspondan al turonense.

A medida que se sube por este valle se presentan margas azula-

das, ya pizarrosas, ya terrosas, que recuerdan al momento la zona margosa del Norte de Boixols, y que son seguramente equivalentes del tramo cenomanesne: sólo he encontrado en ellas un fragmento de *Ammonites*.

El *gault* ó albense de D'Orbigny y el urgo-aptiense pueden estar representados por unas calizas y margas que les suceden, seguidas nuevamente de margas y calizas hasta llegar cerca de Centerada, todas muy trastornadas por la erupcion de ofitas que en el lecho mismo del rio se descubren varias veces.

VALLE DEL NOGUERA RIBAGORZANA. En este valle, que he recorrido el año último con mi amigo el Sr. Mallada, quien dará el corte detallado en la Memoria geológica de Huesca que prepara, me limitaré á mencionar en globo las formaciones que encontramos subiendo desde Aren.

A las margas rutilantes del garumnense y á la arenisca califera del senonense superior suceden margas senonenses tambien, azuladas, en lechos delgados, que hasta llegar á los puentes de Sopeira invierten algunas veces sus buzamientos. Las primeras calizas compactas, alternando con otras algo margosas que asoman aquí, donde ya la inclinacion se mantiene meridional, son probablemente turonenses. Desde Sopeira empieza á penetrarse en un largo y sinuoso desfiladero de calizas margosas sabulosas de color verde-sucio, con

Orbitolina.

Ostrea carinata. Lamk.

Terebratula de dos pliegues.

Pertenecen al cenomanense, y están mucho más levantadas que las capas más modernas, por la proximidad de un cerro de ofita que se halla al salir de estas gargantas junto al Mas de San Andrés.

Más lejos, pasada esta roca eruptiva con los yesos sus compañeros ordinarios, despues de encontrar unas margas azuladas de edad dudosa, vienen entre dos séries calizas unos bancos de margas y calizas margosas, ya negruzcas en bancos duros, ya terrosas con conchas de una pequeña *Plicatula* parecida á la *P. Arachne*, Coquand, del aptiense de España, pero de menor talla, y ademas *Orbitolina lenticularis*, *Venus*, *Pectun*, *Janira*, etc., etc. Con objeto de obtener más datos para la determinacion de la edad de estos bancos, los he seguido al Este por los pueblos Carancuy y Piñana, y me han dado en el borde mismo del camino abundantes

Orbitolina discoidea. Alb. Gras.

Terebratula sella. Sow.

Terebratula Cloris. Coq.

Janira Morrisi. Pict. y Reu.

Cycloseris,

de suerte que son la prolongacion de las que en la cuenca del Segre hemos referido al urgo-aptiense.

La naturaleza de las rocas que en el valle del Noguera Ribagorzana suceden en orden descendente á estas margas, las cuales consisten, primero, en calizas compactas con restos de rudistos indeterminables que aparecen en el sitio llamado Pont-Nou (puente nuevo), y luego en calizas con nódulos silíceos, lindantes ya con los yesos y ofitas que vuelven á asomar cerca de Pont de Suert, permite encontrar alguna analogía con unas capas de los alrededores de Foix (Pirineos franceses), que cita Mr. Hébert al trazar un corte desde Pech de Foix á Pradières ⁽¹⁾. Este autor hace aquí mencion de las siguientes hiladas:

d. Banco lleno de *Orbitolina conoidea*. Alb. Gras. (*O. lenticularis*.

D'Orb.)

e. Lecho de rudistos (*Caprotina Lonsdalii*).

f. Capas gruesas de calizas con silex.

La analogía se convertiría en identidad, si con el tiempo se llegase á descubrir que nuestros rudistos indeterminados del Pont nou son la *Caprotina Lonsdalii* de los bancos franceses. El eminente profesor de La Sorbona, siguiendo la clasificacion que ha adoptado para las hiladas neocomienses, coloca este grupo de capas en el neocomiense medio: nosotros, por las razones que antes hemos indicado, las referiremos al urgo-aptiense.

SIERRA DEL MONTSECH. Dejando ahora la parte Norte de la zona cretácea que venimos siguiendo, retrocederemos á la cuenca de Tremp y pasaremos á estudiar la notable sierra que, atravesada como un alto dique en el medio de la provincia, oculta á una gran parte de las poblaciones del llano la vista del nevado Pirineo, y sirve á la cuenca de límite meridional.

Su configuracion ⁽²⁾, resultado evidente de una extensa y formidable falla, los elementos principales que entran en su constitucion

(1) *Bull. soc. géol. de Franco*. 2e série, T. xxiv. pág. 356.

(2) *Boletín de la Comision del Mapa Geológico*. T. III, lám. B, fig. 2.

geognóstica, y los puntos más dignos de observarse para la determinación de los tramos geológicos que la forman, han sido ya descritos en la Geología de la provincia de Lérida, al tratar del lias y de los diferentes pisos del cretáceo. Mi trabajo queda, por lo tanto, ahora reducido á agrupar en un corte teórico general los cortes parciales que entonces presenté, para lo cual favorece la homogénea composición de la sierra, añadiendo á ellos el resultado de mis observaciones más modernas.

Se compone, por orden ascendente, de las siguientes hiladas:

A. Potentes calizas compactas blanquecinas que se encuentran por casi toda la altura del primer escalon del Montsech, al subir la sierra por el lado Sur, unas veces tocando con las rocas numulíticas dislocadas (Santa María de Meyá, Bégola), otras superpuestas á una estrecha faja liásica (Ager). No he visto fósiles en ellas, pero su situación con respecto á la hilada B me inclinó desde el primer día á referirlas á las calizas con *Requienia Lonsdalii*, tan constantes á este nivel en el bajo Aragon y reino de Valencia.

B. Grupo de capas de pequeño espesor, que puede subdividirse en dos:

Inferior; comprendiendo calizas ferruginosas, calizas con foraminíferos y lechos lignitíferos equivalentes, de los que, según Mr. Coquand, en España pertenecen al tramo aptiense medio.

Vicarya Lucani. De Verneuil.

Cerithium Valeria. De Vern.

Terebratulina tamarindus. Sow.

Orbitolina lenticularis. D'Orb.

Superior; consistiendo en arenas coloreadas y calizas sabulosas, equivalentes de las que Mr. Coquand ha situado en el aptiense superior.

Este grupo B, junto con las hiladas de *Requienia* que existen en la série A, forman lo que hemos admitido como urgo-aptiense.

Por encima de estas hiladas B, que afloran en el llano del gran escalon central del Montsech, se desarrollan los tramos del cretáceo superior, y es de notar que en ninguna de las varias excursiones que llevo hechas por estas montañas, he podido descubrir nada que recuerde el albense y el cenomanense, de cuyos tramos su naturaleza margosa nos ha revelado la presencia en la parte Norte de la pro-

vincia; y aunque no sería imposible que en esta localidad su carácter mineralógico hubiese cambiado, y la escasez ó ausencia de fósiles no los hiciese reconocibles, tampoco lo fuera que existiese una laguna entre el urgo-aptiense y el turonense, por lo cual admitiremos, mientras otra cosa no se averigüe, que ambos pisos faltan en el Montsech.

Creo inútil expresar que en ningún corte he visto directamente superpuestas capas con fósiles turonenses á capas con fósiles aptienses, pues á ser así, no cabría la duda; pero por lo mismo que en estas quebradas sierras se acumulan las dificultades de observación para poder seguir las investigaciones estratigráficas, es más de desear que alguien más afortunado logre hallar puntos favorables para el estudio que respondan á esta pregunta.

C. Tramo turonense: serie de capas calizas y sabulosas en la base; margosas en la parte superior, que comprende:

1. Calizas compactas.
2. Banco de rudistas: *Sphaerulites Aagerensis*. Nov. sp.
3. Caliza arenifera ferruginosa, rojiza, con impresiones de una *Trigonia*, que recuerda la *T. limbata*. D'Orb.
4. Arenisca glauconiosa, con fósiles indeterminables.
5. Caliza compacta blanquecina.
6. Margas con una *Lima* indeterminada.
7. Banco con *Hippurites organisans*. Montfort. sp.
8. Calizas.
9. Banco con *Hippurites organisans*. Montfort. sp. y

Sphaerulites squamosus. D'Orb. sp.

Sph. Sauvagesi. D'Homb. fir. sp.

Radiolites acuticostatus. D'Orb.

Nerinea Requieniana. D'Orb.

10. Caliza con foraminíferos.
11. Marga: banco consistente, con

Radiolites fissicostatus. D'Orb. sp.

Sphaerulites sinuatus. D'Orb. sp.

Ostrea Tisnei. Cop.

Holaster.

Terebratulula.

12. Banco lleno de ostras pertenecientes á una especie que no

puede separarse de la *Ostrea acutirostris*. Nils. del senonense (1).

15. Margas grises y amarillentas. Série considerable de bancos muy fosilíferos, que, juntos con los que luégo citaremos en el senonense inferior, ocupan la mayor parte del ancho escalon del Montsech. Contienen:

Pachygyra labyrinthica. Mich. sp.

Columnastræa striata. Goldf. sp.

Astroccenia Konincki. Edw. y Hai.

A. decaphyllia. Mich. sp.

A. Nov. sp.

Isastræa Reussi. Edw. y Hai.

Phyllocenia.

Elasmocœnia explanata. Mich. sp.

Leptoria Konincki. Reuss.

Synastræa composita. Mich. sp.

Cyclolites ellipticus. Lamk.

C. polymorphus. Goldf. sp.

C. Reussi. From.

Micraster, afine al *M. Matheroni*. Desor.

Gontopygus Marticensis. Cot.

Salenia scutigera. Gray.

Cidaris spinosissima. Agas. (puas de).

Cidaris (puas de).

Hemiaster, afine al *H. Gaudryi*. Hébert del cenomanense.

Sphæculites Toucasi. D'Orb. sp.

Sph. Pailleti. D'Orb. sp.

Sph. sinuatus. D'Orb. sp.

Sph. angeiodes. Lamk.

Radiolites acuticostatus. D'Orb.

Rad. angulosus. D'Orb.

R. angulosus. D'Orb. var. *iberica*. Nov.

(1) La colocacion de la *Ostrea acutirostris*, Nilson, en el turonense del Pirineo español, despertará dudas en los que saben que en Francia caracteriza la base del senonense, ó sea el santonense de Mr. Coquand; pero es un hecho que en el Montsech yace en el seno de las hiladas del turonense superior, como puede verse bien sobre el Mas de Gasol, en uno de los pequeños barrancos que surcan el escalon central de esta sierra. En Huesca, en el paraje llamado la Tosa de Tolva (Breve reseña geológica de la provincia de Huesca, 1875), encuentro que cita D. Lucas Mallada esta especie, acompañada de la *Lima ovata*, Roem.; *Ostrea caderensis*, Coq.; *Rhynchonella Lamarckiana*, D'Orb., en las hiladas que clasifica en el turonense inferior, y que sin duda corresponden á lo que llamo Turonense superior, pues el Montsech de Aragon, en donde se encuentra la Tosa, ofrece la misma composicion que el de Cataluña.

- R. excavatus*. D'Orb.
R. laciniatus. Nov. sp.
R. fissicostatus. D'Orb.
Hippurites Montsecanus. Nov. sp.
H. cornuvaccinum. Bron.
H. Maestrei. Nov. sp.
H. dilatatus. Defr.?
Monopleura Montsecana. Nov. sp.
M. minuta. Nov. sp.
Requienia.
Chama Gasoli. Nov. sp.
Ostrea caderensis. Coq.
O. plicifera. Duj. var. *spinosa*. Math.
O. acutirostris. Nils.
Vulsella. Nov. sp.
Janira quadricostata. Gein. sp.
Lima semisulcata. Desh.
Lima ovata. Roemer.
Spondylus Coquandi. D'Orb.
Mytilus Guerangeri. D'Orb.
M. Verneuli. Prado.
Lithodomus.
Pinna, especie afine á la *P. bicarinata*. Math.
Rhynchonella Lamarckiana. D'Orb.
Terebratula Nanclasi. Coq.
Terebratulina. Dos especies.

Y un gran número de especies indeterminadas pertenecientes á varios géneros. No incluyo entre las anteriores la *Alveolina compressa* D'Orb, que anteriormente cité como turonense, porque es dudoso si corresponde á este tramo ó al senonense inferior un banco donde abunda, por el camino de Ametlla-de-Balaguer al puente de Ager.

A los citados fósiles hay que agregar los siguientes, que con algunos de ellos se encuentran en el Pasnou, sobre Villanueva de Meyá:

- Sparulites squamosus*. D'Orb. sp.
Heterocenia verrucosa. Reuss.

y la *Discoidea infera*, Desor., que yace con muchos otros fósiles turonenses en unos bancos dislocados al Norte del *Hostal den Doll*, al pie del Montsech.

D. Tramo senonense: la base de este tramo, que es margosa, se enlaza de tal modo por el carácter petrográfico y hasta por los fósiles con las hiladas superiores del turonense, que no creo posible

decir sobre el terreno dónde acaba el uno y dónde empieza el otro; pues encima de las hiladas 15 del grupo *C* se encuentran:

1. Margas grises, azuladas y amarillentas en bancos numerosos con:

- Hemiaster regulusanus*. D'Orb.
- Cyphosoma Maresi*. Col.
- Micraster*, afine al *M. Matheroni*. Desor.
- Cyclolites pholimorphus*. Goldf. sp.
- Diploctenium subcirculare*. Michel.
- Ceratotrochus minimus*. From.
- Sphaerulites sinuatus*. D'Orb. sp.
- Radiolites fissicostatus*. D'Orb. sp.
- Hippurites Maestrei*. Nov. sp.
- Ostrea plicifera*. Duj. var. *spinosa*. Math.
- O. caderensis*. Coq.
- Janira quadricostata*. Gein. sp.
- Lima ovata*. Roem.
- Lima*, afine á la *L. consobrina*.
- Inoceramus Cripsii*. Goldf.?
- Corbula striatula*. Goldf.
- Terebratula Nanclasi*. Coq.

2 Calizas compactas y sabulosas; série que ocupa casi toda la altura del tajo que llega hasta la cima del Montsech, cuyo tajo tiene unos 500 metros de elevacion en el Montsech de Ager y 470 metros en el de Vilanova.

3. Calizas blanquecinas. En lo alto del puerto *Coll de Ares* están llenas de rudistos que no se pueden separar de la roca: en el paso llamado de la *Font de la bena* para ir de Moró á Régola se ve, al empezar á descender la vertiente meridional, un banco con *Hippurites radiosus*, superpuesto á otro margoso cuajado de foraminíferos del género *Cristellaria*.

4. Calizas sabulosas pasando á areniscas y á conglomerados cuarzosos. Se desarrollan por toda la vertiente septentrional, y encierran frente á Alzamora

- Orbitoides media*. D'Arch. sp.
- Orbitoides*.....
- Ostrea larva*. Lamk.
- Pecten Dujardini*. Roem.
- Crustáceos Cléridos?

Estas capas, frente á Moró, contienen tambien *Orbitoides* y do-

minan las areniscas calíferas: frente á Cellés, en el valle del Noguera Pallaresa, pasan á calizas subcompactas y soportan un banco de rudistas que ya pertenece al tramo garumnense.

Llegados á este punto, que está en la base de la falda Norte, hemos atravesado todo el macizo del Montsech, quedando así expuesta en conjunto la constitucion de la sierra; y como los bancos que siguen ahora en orden ascendente, aunque pertenezcan tambien á la formacion cretácea y dependan asimismo del Montsech por sus buzamientos, forman ya parte de las colinas que se extienden por la region septentrional, pasaremos, ántes de describirlos, á comparar la creta de nuestra sierra con la del Beausset (departamento de Var) que ofrece con ella muchas analogías.

COMPARACION DEL MONTSECH CON EL BEAUSSET. A ninguna localidad extranjera puede compararse mejor la region central del Montsech que á los alrededores del Beausset, detalladamente descritos por Mr. Toucas en su importante Memoria que ya he tenido ocasion de citar. La naturaleza y aspecto de las rocas, el estado de conservacion y hasta de mineralizacion de los fósiles, me recordaban la sierra de Lérida cuando hace algunos años visité La Provenza; pero esta comparacion no puede establecerse sino para la zona central de nuestra sierra, pues el cenomanense y el albense, que figuran en la localidad francesa, parecen faltar aquí, y las hiladas neocomienses es inútil hacerlas entrar en paralelo, pues ya hemos visto que está reproducido en nuestra localidad el cretáceo inferior de Aragon y de Valencia.

De los numerosos cortes que presenta su autor en la citada obra, resulta que cada uno de los tramos turonense y senonense se subdivide en el Beausset en tres subtramos, de los cuales citaré sólo aquellos fósiles que he encontrado tambien en Cataluña, aunque algunos no sean precisamente del Montsech.

Turonense inferior: consiste en calizas grises margosas y arenas cubiertas por caliza gris muy compacta: zona del *Radiolites cornu-pastoris*, Desmoul. sp.

Contiene:

Radiolites lumbricalis. D'Orb.

Sphaerulites Ponsianus. D'Orb. sp.

Hippurites cornuaccinum. Bronn.

H. organisans. Montfort. sp.

H. Requienianus. Math.

Turonense medio: areniscas, calizas margosas y margas: su base forma una hilada especial al Beausset, que no encierra ningún fósil de nuestra localidad, como no sea el *Micraster Matheroni*, que por cierto, si es que existe en el Montsech, está á un nivel más elevado. En su parte superior hay bancos, ya arenosos, ya margosos, con

Ostrea caderensis. Coq.
Rhynchonella difformis. D'Orb.

Turonense superior: se compone de margas grises ó amarillentas y calizas compactas, que contienen:

Hippurites sulcatus. DeFr.
H. organisans. Montfort. sp.
H. cornu-vaccinum. Bron.
H. dilatatus. DeFr.
Sphaerulites angeiodes. Lamk.
Sph. squamosus. D'Orb. sp.
Sph. Toucasi. D'Orb. sp.
Radiolites angulosus. D'Orb.
R. excavatus. D'Orb.
R. acuticostatus. D'Orb.
Requienia Toucasi. D'Orb.
Ostrea caderensis. Coq.
O. Tisnei. Coq.
Cyclolites polymorphus. Goldf. sp.
Columnastraea striata. Goldf. sp.

Senonense inferior: bancos de arenisca fina con fósiles microscópicos, y margas azules que ofrecen

Ostrea auricularis. D'Orb. (*O. id.* Gein. segun Coq.)
O. spinosa. Roem.
O. Matheroniana. D'Orb.
Terebratulula Nanclasi. Coq.
Cydolites ellipticus. Lamk.
C. polymorphus. Goldf. sp.
Ceratotrochus minimus. From.
Diploctenium lunatum. Mich.

Senonense medio. Caliza margosa compuesta en su base casi exclusivamente de margas amarillentas, cuyo color las distingue de las azules del senonense inferior. Presentan:

Sphaerulites sinuatus. D'Orb. sp.
Radiolites fissicostatus. D'Orb. sp.
Requienia Toucasi. D'Orb.

Ostrea Matheroniana. D'Orb.
O. spinosa. Roem.
O. pliciferus. Coq.
Lima ovata. Roem.
Lima semisulcata. Desh.
Turritella difficilis. D'Orb.
Hemiasiter regulusanus. D'Orb.
Salenia scutigera. Gray.
Cyphosoma Maresi. Cot.
Diploctenium subcirculare. Mich.

Senonense superior. Potente depósito fluvio-lacustre.

Este cuadro de la composición mineralógica y zoológica de los dos tramos en el Beausset, nos dice cuales son sus equivalentes en el Montsech. Así es que en nuestro grupo *C* las calizas compactas 1 son probablemente equivalentes del turonense inferior del Beausset, aunque ni en ellas ni en ningún punto de Cataluña he encontrado el *Radiolites cornupastoris* que lo caracteriza: á esta hilada 1 podrá unirse la 2, ya que según Mr. Toucas en su turonense medio faltan los rudistos.

Su turonense medio podría abrazar nuestros bancos sabulosos 3 y 4 donde se señala alguna diferencia mineralógica con relación á las capas que le siguen; pero para nosotros formarán parte del turonense superior, pues no presentan caracteres bastante importantes para constituir un subtramo.

Su turonense superior comprende todas nuestras capas 5 á 13 donde aquí como allí dominan las margas y muestran una fauna tan rica.

Sus subtramos senonense inferior y medio corresponden á nuestra hilada 1 del grupo *D*; pero aquí debe notarse que aunque en conjunto se vea relación con ellos, aparece la diferencia que las dos faunas están mezcladas; pudiéndose afirmar que aquí no existen propiamente estos subtramos distintos. Obsérvase también, que mientras en el Beausset un banco de arenisca con diminutos fósiles separa según Mr. Toucas el turonense del senonense, esta línea divisoria no existe en el Montsech, donde á las margas turonenses les siguen margas iguales senonenses, y los fósiles en la línea de paso se confunden como las mismas rocas en que vienen encerrados. Debemos, pues, llamar á nuestra hilada 1 del grupo *D*, *senonense inferior*, no sólo por verse en su naturaleza y en su fauna el enlace del turonense con el senonense, sino porque toma el tramo senonense por enci-

ma de esta zona un carácter tan distinto por la composición de sus capas y la compacidad de las rocas, que convida á ver en ellos otro subtramo.

En cuanto al senonense superior del Beausset, no puede de ningún modo ser comparado, puesto que es de origen lacustre. En nuestra sierra colocaremos en este subtramo las hiladas marinas 2, 3 y 4 de nuestro grupo *D*, enorme série calcáreo-arenosa, donde escasean los fósiles en la parte inferior, y que por la fauna de su parte alta es la prolongación del horizonte que en la provincia de Barcelona hemos denominado así.

Señaladas las analogías entre la sierra de la Montsech y los alrededores del Beausset, retrocedamos á la vertiente de nuestra sierra que mira á la cuenca de Tremp, donde hemos señalado la presencia de un banco de rudistas en Cellés.

Este banco lo situé en mi anterior trabajo en el senonense superior⁽¹⁾ porque en la imposibilidad de determinar las especies á causa de que en el corto trecho donde aflora la roca bajo las mismas casas del pueblo están en ella fuertemente implantados los rudistas, era natural suponerlos senonenses atendida su situación elevada en este tramo, análoga á la del banco de *Hippurites radiosus* de la provincia de Barcelona, y vista la ausencia, encima y debajo de ellos de los lechos de combustible que en Ísola llevan intercalado el banco de rudistas garuñenses. Parecía que sólo recordaba en este punto el tramo garuñense la hilada margosa rojiza que yace sobre los rudistas en cuestión; pero posteriormente he recorrido de levante á poniente toda la línea estratigráfica de Cellés, y las observaciones que voy á consignar revelan el verdadero nivel del repetido banco. En toda esta línea de dirección, que cortan perpendicularmente de N. á S. los ríos Noguera Pallaresa y Noguera Ribagorzana, la falda septentrional del Montsech está surcada por tres rápidos barrancos que descienden en opuestos rumbos desde las divisorias de las aguas, todos abiertos en un mismo horizonte geológico: dos de ellos, el de Barcedana y el de Cellés, confluyen con el Pallaresa frente á Cellés: el tercero, que vierte en el Rivagorzana más allá de Alzamora, no me ha ofrecido nada interesante.

TORRENTE DE BARCEDANA. Empieza en las cercanías del Hostalroig y baja de Este á Oeste pasando por el Sur de Llimiana. Sus

(1) *Boletín de la Comisión del Mapa geológico de España*, 1875. T. II, página 324, lám. 9, fig. 2.

aguas, denudando fuertemente las rocas garumnenses, las ponen de manifiesto cerca de la masía llamada de Dagot, mostrando cuatro lechos de combustible separados por bancos de margas endurecidas, grises, que llegan á tener dos y tres metros de espesor. Se descubre una de estas vetas en el paraje nombrado Llau de la coma, que es un barranquito que afluye por la izquierda al de Barcedana, y en otro llamado Llau de Balampia donde se empezó una labor en una capa de 0^m,50 á 0^m,40 empobrecida por numerosos lechos margosos. Esta serie de capas encierra, sobre todo por las vertientes de la izquierda, abundancia de *Cyrena laletana* en un banco subyacente á otro de ostras y anomias inéditas. Forman á lo largo de la orilla derecha una pared escarpada de 10 á 20 metros de altura, y descansa sobre ellas en un largo trecho hasta perderse en los aluviones del Noguera, un banco de 0^m,50 á 0^m,40 de potencia, de naturaleza cretosa, formado de rudistos donde abundan el *Sphaerulites Toucasi*, D'Orb. sp., y otro muy afine al *Sph. Sawagesi*, D'Orb. sp. acompañándoles algunos escasos individuos de *Hippurites Castroi*, Vidal. Pertenecen, pues, al garumnense inferior.

Sobre este banco, que como todas las demas rocas modificadas por el levantamiento del Montsech, buza en sentido Norte, yacen las margas rojas del garumnense medio, constituyendo la falda de la elevada colina, sobre la cual está el pueblo de Llimiana situado en las capas numulíticas.

TORRENTE DE CELLÉS. Subiendo por este torrente, cuya direccion es opuesta á la del anterior, el banco de rudistos que desapareció en el cauce del Noguera y que aparece de nuevo, aunque en malas condiciones de observacion en Cellés mismo, saliendo al camino de Guardia, sigue constantemente, ya formando margas á la orilla del arroyo, ya por el sendero que conduce á la derruida ermita de San Miguel. En este trayecto se hace más potente y llega á tener 1,20 metros: los *Sphaerulites Toucasi* abundan y son de gran tamaño como los del torrente Barcedana; más arriba se trasforma en un banco con una *Requienia* nueva que describo bajo el nombre de *Requienia Moroi*. A la vista de Moró se ve que está cubierto por unas margas de color ceniciento claro con moldes de *Cardium Duclouxi*, Vidal, y *Acteonella Baylei*, Leymerie, y finalmente en los alrededores del sitio en que estaba la ermita de San Miguel, encierra numerosos ejemplares de un radiolites inédito que denomino *Radiolites Moroi*, y de un *Sphaerulites* muy afine al *Sphaerulites Sawagesi*, D'Orb. del tu-

ronense. Aquí yace sobre las areniscas calíferas del senonense superior que llevo citados al describir el Montsech.

Merced al descubrimiento de las dos localidades fosilíferas que acabamos de ver, la fauna del tramo garumnense queda aumentada con cuatro rudistos de los que dos son inéditos. A ellos hay que agregar tambien el *Sphaerulites Leymerici*, Bayle, especie propia de este tramo en el Alto Garona, que he encontrado en Isona recientemente, y ademas un *Sphaerulites* de valva superior plana que le acompaña en esta última localidad, y que va descrito más adelante con el nombre de *Sphaerulites Posæ*. Nov. sp.

Dejemos ahora definitivamente las inmediaciones del Montsech, y pasemos á los montes que se extienden entre esta sierra y los llanos de Balaguer.

VALLE DEL FARFAÑA. Entre Tartareu y Os, el rio Farfaña corta una serie de bancos margosos muy inclinados que contienen

Astrocania Konincki. Edw. y Hai.

Radiolites Osensis. Nov. sp.

R. angulosus. D'Orb.

Hippurites Montsecanus. Nov. sp.

Janira Dutemplei. D'Orb.? especie senonense.

cuyas hiladas nos representan el tramo turonense.

Entre el pueblo de Os, que radica en la caliza de alveolinas del numulítico, y Boix, que está al pié de una sierra cretácea, esta formacion se extiende formando la linea de montañas de la derecha del camino: las margas de rudistos turonenses asoman cerca de una fuente llamada *La Cistella*, y se me han entregado *Cyclolites ellipticus* y *Rhynchonella Lamarckiana* de las cercanías de Boix, de modo que el sistema cretáceo alcanza una notable extension en esta zona meridional de la region montañosa, á la cual, teniendo ya anteriormente descrita la parte relativa á Santa Liña, Alós y Camarasa, sólo añadiré el reconocimiento de la sierra de Millá, enorme combadura de las capas del cretáceo superior, que con la misma forma, pero bajo otro nombre, penetra en el Alto Aragon.

RESÚMEN DEL CRETÁCEO EN LA PROVINCIA DE LÉRIDA. En esta provincia es donde más desarrollada en extension y en potencia se ha mostrado la formacion cretácea: los tramos cuya existencia hemos demostrado por la comparacion con localidades conocidas, son los siguientes:

Neocomiense inferior? Calizas inferiores del Paso de Tres Ponts (Orgañá).

Neocomiense superior ó *urgo-aptiense*. *Zona inferior*. Calizas muy potentes.—*Zona superior*. Presenta una facies distinta, segun se la examine en la region Norte ó en la region Sur de la faja cretácea, pues es exclusivamente margosa en la primera y de facies pirenaica, con *Terebratella Delbosi*, Hébert, en tanto que en la segunda participa del carácter con que se presenta en Ternel y Castellon, encerrando un yacimiento carbonífero. *Vicarya Luxani*. De Vern.

Albense. Se compone de calizas arcillosas y margas negruzcas: alrededores de Boixols. *Nucula bivirgata*.

Cenomanense. Margas en los alrededores de Boixols. Calizas margosas sabulosas en los estrechos de Sopeira (Ribagorzana). *Ostrea carinata*.

Turonense. Subtramo *inferior*. Calizas compactas y margas con *Sphaerulites Aagerensis*. Nov. sp.

Subtramo *superior*. Bancos sabulosos, calizas, y principalmente margas. *Hippurites organisans*. *Hippurites cornuaccinum*. *Sphaerulites angeiodes*.

Senonense. Subtramo *inferior*. Margas con *Diploctenium subcirculare* y *Hemiaster regulusanus*.

Subtramo *superior*. *Zona inferior*. Calizas.—*Zona superior*. Margas: areniscas calíferas. *Ostrea larva*. *Hemipneustes pyrenaicus*.

Garumnense. *Zona inferior*. Lignitos de *Cyrena laletana*: *Hippurites Castroi*: *Sphaerulites Toucasi*.—*Zona media*. Margas rutilantes y conglomerados.—*Zona superior*. Caliza lacustre.

CONSIDERACIONES ACERCA DEL CRETÁCEO DE LOS PIRINEOS DE CATALUÑA. A medida que hemos ido describiendo las formaciones en las diferentes localidades, ha sido necesario, para mayor claridad, al entrar en comparaciones con otras ya conocidas y dar los nombres con que pueden designarse los varios grupos de capas que se han examinado en uno de ellos, difieren de los que en otros estudios he venido admitiendo. Fáltanos ahora dar una idea general de la cronología de todos estos terrenos, cuidando primero de señalar la reparticion de las especies pertenecientes á las familias de los rudistos y cámidos, reparticion que podría sentarse de un modo más completo si hubiese logrado determinar un número considerable de ejemplares que por su estado de conservacion, ó por otras razones, no pueden figurar en nuestras listas de un modo inequívoco.

DISTRIBUCION DE LOS RUDISTOS. Veamos ántes como están situados en el territorio francés, en concepto de algunos geólogos, y al

efecto insertaré en el siguiente cuadro su repartición, tal como la admiten Mr. D'Orbigny en su «Prodrome de Paleontologie stratigraphique;» Mr. Coquand en sus estudios sobre La Charente; Mr. Arnaud en su memoria «De la distribution des rudistes dans la craie du Sudouest,» y Mr. Bayle en sus «Observations sur quelques espèces de rudistes.»

Niveles que ocupan en Francia segun algunos autores varios rudistos de los Pirineos españoles.

	D'ORBIGNY.			COQUAND.					ARNAUD.			BAYLE. Horizontes de rudistos.				
	Neco-nense.	Turo-nense.	Seno-nense.	Ap-tiense.	Angolis-nense.	Pre-venza.	Santo-nense.	Campa-nense.	Dor-dones.	Santo-nense.	Campa-nense.	Dor-dones.	Tercero.	Cuarto.	Quinto.	Sexto.
<i>Hippurites cornuavaccinum. Bron.</i>																
<i>Hipp. organisans. Monfort. sp.</i>																
<i>Hipp. sulcatus. Defr.</i>	*	*	*													
<i>Hipp. bioculatus. Lamk.</i>	*	*	*													
<i>Hipp. dilatatus. Defr.</i>	*	*	*													
<i>Hipp. radiosus. Desmoul.</i>			*										*			*
<i>Rad. acuticostratus. D'Orb.</i>			*										*			
<i>Rad. excavatus. D'Orb.</i>			*										*			
<i>Rad. angulosus. D'Orb.</i>			*										*			
<i>Rad. fissocostatus. D'Orb. sp.</i>			*										*			
<i>Sphaerulites Ponsianus. D'Arch.</i>			*										*			
<i>Sph. Radiosus. D'Orb. sp.</i>			*										*			
<i>Sph. Toucasi. D'Orb. sp.</i>			*										*			
<i>Sph. Pallelei. D'Orb. sp.</i>			*										*			
<i>Sph. angeloides. Lapey. sp.</i>			*										*			
<i>Sph. squamosus. D'Orb. sp.</i>			*										*			
<i>Sph. Sauvagesi. D'Hombres fer. sp.</i>			*										*			
<i>Sph. Henninghausi. Desmoul.</i>			*										*			
<i>Sph. stannus. D'Orb. sp.</i>			*										*			
<i>Requienia Loasdalii. Sav. sp.</i>			*										*			
<i>Req. Toucasi. D'Orb.</i>			*										*			
<i>Caprina Aguilioni. D'Orb.</i>			*										*			

Pero ya hemos visto anteriormente que, por lo que se refiere á los rudistos, las faunas engolismense y provenzal de Mr. Coquand se reducen en Cataluña á una sola, formando el *Radiolites lumbricatis* parte de nuestro turonense superior, y presentándose el *Sphæculites Ponsianus*, no sólo á este nivel, sino en el senonense superior ó campaniense; que de los tres rudistos que cita este autor en el campaniense, el *Radiolites acuticostatus* es aquí del horizonte del *Sphæculites angeiodes* (turonense), y el *Radiolites fissicostatus* campaniense en La Charente, santonense en la Dordoña, según Mr. Arnaud, es aquí santonense y turonense; que de los dos que sitúa en el dordonés, el *Sphæc. Toucasi* atraviesa toda nuestra série cretácea desde el turonense con *Hippurites cornuaccinum* (provenzal), hasta el garummenense; que el *Sphæculites Ponsianus* y el *Radiolites angulosus* del tercer horizonte de rudistos de Mr. Bayle, se encuentran en Cataluña con el *Hippurites organisans* (4.º horizonte de rudistos de este autor), y además uno de ellos con el *Hippurites radiosus* (6.º horizonte); que el *Radiolites acuticostatus* (5.º horizonte) lo hemos hallado á un nivel más bajo con el *Sphæculites angeiodes* (4.º horizonte); y que el *Radiolites fissicostatus* (5.º horizonte) y el *Sphæculites sinuatus* (4.º horizonte), vienen, no sólo á este mismo nivel (turonense), sino en el senonense inferior, lo cual recuerda lo que refiere Mr. Reynés en un estudio sobre *l'Étage dans la formation crétacé* (1), donde manifiesta «que en la Provenza se ve en Martigues yacer el *Sphæculites sinuatus* en bancos con especies santonenses, y también en bancos con *Hippurites cornuaccinum*.»

Además, examinando la lista de fósiles que va al fin de esta nota, se ve que de las 42 especies pertenecientes á los cámidos y rudistos, las que fueron conocidas por D'Orbigny nos presentan una distribución casi idéntica á la que este gran paleontologista estableció, y que más de la mitad vienen en el turonense siendo 21 exclusivas del horizonte del *Hippurites cornuaccinum*. En el urgo-aptiense hay dos que son características; el turonense inferior no ofrece sino una; hay 27 en el turonense superior, 6 de las cuales pasan á otros tramos, y el Santonense tiene 3 que han hecho su aparición en el turonense superior. En el campaniense hay 8: uno procede del turonense; 5 son inéditos y dos han sido hallados, según Mr. Coquand,

(1) Reynés. *De l'étage dans la formation crétacée*. Mémoires de la Société d'émulation de la Provence, Marseille, 1865, pág. 483.

á un nivel más elevado (dordonés). En el garumnense hay 7, de los cuales uno, ó acaso dos, proceden del turonense.

Así, pues, los rudistos de los Pirineos españoles no señalan en rigor más que cuatro grupos: el *urgo-aptiense*, el *turonense*, el *senonense* y el *garumnense*, y no permiten la division de estos tramos en horizontes, como ha podido intentarse para algunas localidades extranjeras. Esta última conclusion ha sido sentada por Mr. Arnaud para la *creta superior* de la Dordoña (coniacense, santonense, campaniense y dordonés), diciendo ⁽¹⁾ «que los rudistos de la creta superior no pueden precisar niveles fijos é independientes en la division de las faunas que se han sucedido en ella.»

Fijémonos ahora en un hecho que ya he enunciado en alguno de los puntos recorridos, y que nota al momento el explorador de nuestras montañas: me refiero á la imposibilidad casi absoluta que hay, en general, de trazar sobre el terreno la línea de separacion de dos tramos.

A pesar de las variaciones de la accion sedimentaria que en un momento histórico dado formaba productos tan distintos como son, por ejemplo, las calizas oscuras coronadas por una enorme série margosa en el *urgo-aptiense* marino de Orgañá y las calizas blancuecinas cubiertas de una formacion de lignito en el mismo tramo del Montsech; el potente grupo margoso y sabuloso del *turonense* en Gerona, y las calizas areniscas y margas que constituyen el mismo piso en Lérida y Barcelona; las margas fosilíferas que en esta última sirven de término á la época *senonense* y las areniscas calíferas que le son sincrónicas en la provincia de Lérida, etc., á pesar tambien de la diferencia de faunas que, al considerarlas en conjunto, se ve para cada agrupacion geológica, cuando se intenta poner la mano en el plano límite de una edad, nace la duda.

Unas veces, como se observa en el camino de Orgañá á la Cuenca, tres tramos distintos, *cenomanense*, *albense* y *neocomiense*, aparecen en una gran formacion margosa, y los fósiles característicos yacen á niveles muy distantes entre sí, separados por zonas donde no se descubre una facies especial que permita referirlas sin indecision á uno ú otro piso. Otras veces, por ejemplo en el *turonense* y *senonense*, las faunas de dos tramos vienen mezcladas, á la extincion de

(1) Arnaud. *Note sur la craie de la Dordogne*. *Bul. soc. géol. de France*, 2^e série. T. XIX, pág. 509.

ellos, y puede indistintamente agregarse á cualquiera de los dos este espacio intermedio; algun punto hay, por ejemplo, al sedimentarse el yacimiento de lignito con que empieza el tramo *garumnense*, en que es más fácil trazar esta divisoria; pero lo comun es que, sea bajo el punto de vista mineralógico, sea bajo el punto de vista zoológico, se encuentren interpoladas capas de paso que dificultan su deslinde.

Estas capas de paso que, puede decirse, acompañan á la sedimentacion y á las manifestaciones de la vida en el globo, como en física acompaña la penumbra á la sombra, son un escollo para el observador cuando encuentra localidades donde grandes cataclismos no han venido á interrumpir la accion sedimentaria, y las hiladas se han formado tranquilamente sin más alteraciones que los lentos movimientos oscilatorios á que ha estado y está todavía sujeta la corteza del globo; pero están admitidas por geólogos eminentes, y Mr. Hébert, al pronunciarse contra pretendidas *mezclas de fósiles*, debidas á determinaciones defectuosas, expresa ⁽¹⁾ que no es su intencion sostener la tésis que ninguna especie salga de un piso á otro, y que no existan realmente *capas de paso*.

La facies mixta de la fauna del cretáceo inferior, ó sea la reunion de especies *urgonianas*, *aptienses* y *cenomanenses* observada por Mr. Leymerie; la repeticion de hiladas *aptienses* y *urgonianas* en España, segun Mr. Coquand; las citas de fósiles comunes al *senonense inferior* y al *superior*, segun Mr. Arnaud; las especies de moluscos y zoófitos comunes al *turonense* y al *senonense* de nuestros Pirineos, como puede verse en la lista que inserto al final de esta nota, donde hay ademas algunas que en el extranjero ocupan distinto nivel, son documentos que manifiestan no ser completa la renovacion de faunas en los diversos periodos, y obligan á admitir tránsitos en su formacion.

Si, pues, hay entre los grandes tramos de la série cronológica un enlace que permite compararles con los eslabones de una cadena, que no se tocan en rigor unos con otros, sino que se penetran mutuamente, crece la dificultad de dar un valor individual á los *subtramos*, los cuales no pueden ménos de obedecer al mismo hecho, y se hace evidente que su valor geológico es muy inferior al de los tramos; que distan mucho de tener su importancia y su extension geográfica, y

(1) Hébert. *Materiaux pour la description du crétacé supérieur*: 4878, página 77.

que ha de considerárseles desempeñando más bien un papel local, cuyo conocimiento es útil para cada punto, pero que no puede hacerse en general extensivo á comarcas apartadas.

Este modo de apreciar la significacion de los subtramos geológicos y la existencia de un tránsito entre los diferentes periodos, habia sido ya expuesto en 1862 por Mr. Arnaud, pues se lee en su citada nota sobre la creta de la Dordoña (pág. 499) que « conviene no exagerar el verdadero carácter, más bien artificial que natural, de las divisiones (campaniense, santonense, etc.), y no desconocer el papel de convencion que están llamadas únicamente á desempeñar en la historia de la creta superior;» y que « cada uno de estos periodos está caracterizado por una sucesión gradual de faunas enlazadas entre si por zonas de transicion.»

A esta interpretacion del valor cronológico del subtramo debe hoy la geologia su tendencia á admitir, para la clasificacion de los terrenos, las grandes agrupaciones, con lo cual, si bien las divisiones que algunos autores han creado y elevado á la categoría de pisos, pierden algo de su valor descendiendo al órden de subtramos, no decrece su importancia científica, pues quedan planteados tantos y tan importantes problemas en la ciencia, lo mismo en el terreno puramente práctico que en el especulativo, que solamente pueden llegar á resolverse con el escrupuloso trabajo de *diseccion* que viene operándose en la corteza terrestre al analizar capa por capa la estructura y disposicion de sus elementos.

Siguiendo este modo de ver, hemos adoptado en principio la nomenclatura de D'Orbigny que, salvo ligeras diferencias, vemos aceptada por Mr. Hébert ⁽¹⁾, y ya vimos anteriormente algunas de las relaciones que hay entre esta clasificacion y las de los señores Hébert y Coquand.

Como algunos de los tramos creados por este último autor entran á formar parte de los tramos de D'Orbigny, y otros no figuran en mi cuadro, es oportuno decir aquí las consideraciones á que se prestan mis últimos descubrimientos paleontológicos en el garumnense de la provincia de Lérida, donde el hallazgo del *Sphaerulites Toucasi* me hace creer que el *Dordonés* de Mr. Coquand y el *Garumnense* de Mr. Leymerie son sinónimos.

(1) Hébert. *Classification du crétacé supérieur*. Bull. soc. géol. de France, 3e serie. T. III, pág. 595.

El *Sphærolites Toucasi* de Moró es voluminoso, mucho mayor que los ejemplares que en gran número se encuentran á muchos centenares de metros de desnivel en el mismo Montsech, asociados al *Sphærolites angeoides*, donde son todos de corta talla; pero dentro del turonense los hay tambien de mucho volúmen en el banco de las inmediaciones del Priorato (Serchs), que sólo por estar mineralizados en una caliza negruzca, se distinguen de los garumnenses de Lérida que proceden de un banco cretoso: pertenecen á una misma especie sin el menor género de duda.

¿Qué debe pensarse de la presencia de este rudisto formando un banco potente á un nivel tan elevado? D'Orbigny lo coloca en el turonense; en este tramo lo he encontrado en la Provenza como en Cataluña: durante el largo intervalo en que se depositaron las potentes hiladas senonenses, no sé que haya sido citado en parte alguna; pero en la Charente y en la Dordoña (Saint Mametz) aparece de nuevo en un horizonte superior, formando parte de un banco de rudistos donde, entre muchas especies que no existen en España, le acompaña el *Hippurites radiosus*.

Mr. Leymerie ha señalado en el piso garumnense la existencia de esta última especie, que hace su aparición en el senonense, y nosotros acabamos de ver que el tramo de dicho autor está perfectamente manifestado en Cataluña. Si, pues, tenemos presente que en la Charente y en la Dordoña, donde el dordonés existe, el garumnense falta; que en el Alto Garona y en otros departamentos franceses donde el garumnense existe no se ve señal de dordonés, y que en España el mismo hecho se repite; si á esto se agrega la presencia en el garumnense de dos rudistos dordoneses, ¿no hay motivo para sospechar la equivalencia de estos dos tramos, y pensar si serán manifestaciones diversas de una misma época sedimentaria?

Ciertamente, dos fósiles solos no autorizan para señalar el sincronismo de dos tramos; pero cuando á ellos se añaden las circunstancias estratigráficas que acabamos de ver, la sospecha llega á tener carácter de afirmacion. Dos años atrás Mr. Coquand me indicaba la posibilidad de que su dordonés marino estuviese representado por las capas lacustres del garumnense en Auzas y Gensac (Alto Garona), y por lo tanto en España. Mr. Hébert en sus «Materiaux pour servir á la description du crétacée superieur,» dice que es un desideratum de la Geología el averiguar qué relaciones cronológicas hay entre el tramo campaniense y dordonés de Mr. Coquand, el garum-

nense de Mr. Leymerie, los lignitos de Furveau y las calizas con *Lychnus* de Rognac; pero en aquella fecha no habían podido llegar á su conocimiento mis estudios sobre el garumnense español publicados á fines de 1874, por los que, deduciendo del hallazgo de *Lychnus* y *Melania armata*, Math., el sincronismo del tramo garumnense y de las calizas de *Lychnus* de Rognac, quedó despejada una de las incógnitas que señalaba Mr. Hébert.

Pues bien, á pesar de la numerosa y variada fauna del garumnense y de las hiladas de Rognac, me han bastado las consideraciones estratigráficas y el hallazgo de un género y una especie comunes, para dejar sentada la equivalencia de ambos, que hoy reconocen distinguidos geólogos de Francia: no fuera, por lo tanto, imposible que la existencia del *Hippurites radiosus* y del *Sphaerulites Toucasi* en el dordonés y en el garumnense á la vez determinase también su comunidad, contribuyendo de esta suerte el estudio del garumnense español á la solución total del problema que Mr. Hébert ha planteado.

MOVIMIENTOS DEL SUELO EN LA ÉPOCA CRETÁCEA. Gustoso ensayaría aquí el estudio en la region objeto de esta Nota de los movimientos á que, durante esta larga época, ha estado sujeto su suelo; pero esto, que es más ó ménos factible en comarcas poco quebradas, donde se conserva aún el sello de las variaciones sufridas, se hace poco ménos que imposible en una zona tan trastornada como es la cadena de los Pirineos, donde levantamientos, hundimientos y roturas relativamente recientes han venido, si no á borrar, por lo ménos á hacer muy difícil de reconocer la huella de las antiguas oscilaciones, y cuando, por desgracia, faltan documentos en que poder estudiar estas mismas cuestiones en las comarcas inmediatas. Sin embargo, trataré de consignar en globo las principales consideraciones que nacen al examinar estos terrenos.

La naturaleza y potencia de las capas en los diferentes puntos que hemos seguido, dejan comprender que en una misma época geológica han sido muy diferentes las condiciones de sedimentacion. El espesor que alcanza el cretáceo inferior en la parte del valle del Segre, mucho mayor que el que presenta en el Montsech, y la circunstancia de ser exclusivamente marina la fauna del primero, mientras que en el segundo termina con una formacion de lignito, demuestran que, durante el periodo neocomiense, estuvo sujeto el suelo á un lento movimiento de elevacion, merced al cual, hácia su

terminacion se colocaron las aguas en las condiciones que tenian por Aragon y Valencia; y de aquí, que venga á ser la sierra del Montsech, es decir la zona central de la provincia de Lérida, el límite septentrional de aquel vasto depósito de lignito que se formara en la época *urgo-aptiense* por Castellon y Teruel.

Como los sedimentos de este período faltan en la parte oriental de los Pirineos españoles, y en una gran extensión, oriental también, del Principado catalan, donde es comun ver las capas terciarias, ó el cretáceo superior yacer sobre el trias ó el lias medio, se desprende que las riberas del mar *neocomiense* formaban una línea cerrada en esta extremidad N.E. de España, destacándose en forma de isla los Pirineos de Barcelona y Gerona con una buena parte del territorio de estas dos provincias.

Para el mar *neocomiense superior*, este hecho es indudable, y entraña una modificación en los límites de los *mares neocomienses*, que el eminente geólogo Mr. Hébert ha trazado en 1867 en su citada comunicacion sobre el cretáceo de los Pirineos, fecha en que no era conocido aún el cretáceo inferior en la provincia de Lérida, por cuya razon señala como continente ó isla todo el territorio de Cataluña y Alto Aragon: hoy hemos visto que una gran parte de esta área era bañada por las aguas, y, en mi concepto, este mar enlazaba por el Norte de la provincia de Lérida con el canal señalado por Mr. Hébert para unir el Océano con el Mediterráneo.

Para el mar *neocomiense inferior*, no es evidente: no hay más datos que la apreciacion como cretáceo inferior ó *tithónico*, hecha rápidamente por Mr. Leymerie, para el grupo de calizas inferiores del valle del Segre; y como, á ser esto cierto, se violentaria mucho la curva con que señala Mr. Hébert la costa occidental del mar *neocomiense inferior*, teniendo que hacerla pasar por localidades francesas donde no consta que exista el tramo en cuestion, para penetrar en lo que es hoy cuenca alta del Segre, no creo prudente dar como cierta la existencia de sus sedimentos en el Pirineo de España, mientras no se tengan más datos paleontológicos.

Durante las épocas *albense* y *cenomanense*, la orilla septentrional del mar cretáceo que se extendía por toda la parte Norte de la zona cretácea de Lérida, debía correr por el Montsech y por los Pirineos de la provincia de Barcelona, pues recordaremos que parecen faltar estos sedimentos en dicha sierra, entre el *turonense* y el *urgo-aptiense*; que en el mismo valle del Segre se observa cerca de Oliana cómo

el *turonense* descansa sobre el lias (véase geología de Lérida), y que faltan también en la provincia de Barcelona, no pudiendo asegurarse que existan en la de Gerona, donde las he señalado con un punto de duda.

En la época *turonense*, por efecto de un movimiento inverso del que se dejó sentir durante el cretáceo inferior, los mares habían invadido casi toda nuestra zona pirenaica; pero donde se ejerció con más energía la acción sedimentaria y donde se dejaron sentir más claramente las oscilaciones del suelo, fué en la provincia de Gerona, en que es mayor la potencia del tramo, y viene un yacimiento de lignito á intercalarse en las hiladas, habiéndose anteriormente anunciado en esta parte de Cataluña la série de movimientos que se pronunciaron en el resto de la época cretácea; pero este yacimiento de lignito es un accidente de poca duración que no altera apenas la naturaleza de las faunas: en cambio, al principiar la época senonense, cuando se hubieron depositado algunas de las capas que forman el senonense inferior ó santonense, cambió considerablemente la configuración de las costas, y mientras los sedimentos marinos se depositaban en las provincias de Lérida y Barcelona y en una parte de la de Gerona, un depósito fluvio-marino se formaba en esta última en un punto próximo á la frontera francesa, y constituía una pequeña cuenca simultánea con la de Faveau (Bouches du Rhône), pero independiente de esta á juzgar por la especialidad de ambas faunas.

Este estado de cosas debió continuar durante el gran lapso en que se sedimentaron los lignitos de la region SE. de Francia y el potente grupo de calizas, areniscas y margas senonenses del Montsech y del Norte de Berga.

Cuando en el mar senonense del Norte de Cataluña se hubieron depositado las más modernas hiladas con *Ostrea larva*, un nuevo movimiento elevatorio se dejó sentir: las aguas saladas cedieron el puesto á lagos de agua dulce que, extendiéndose desde el Bajo Aragón por el Alto Aragón, Lérida y Barcelona, invadían la region septentrional de los Pirineos, y llegaban quizás al departamento de las Bocas del Ródano, cubriendo en este último punto, con nuevos sedimentos lacustres (Rognac), los antiguos sedimentos, lacustres también, del senonense. Esta fué la época garumnense; pero en el SE. de Francia reinó durante toda ella una tranquilidad mayor: en nuestras comarcas, por lo ménos en el territorio de Lérida, merced á un descenso del lecho de estos lagos, el mar penetró en ellos y pobló

con abundantes rudistas, propios los más de la época, legado alguno de la fauna turonense, los légamos carbonosos del criadero que se hallaba en vía de formación. Mas, finalmente, recobran las aguas dulces su dominio; el mar es rechazado nuevamente, y se termina la sedimentación de las capas de lignito, extendiéndose por encima un potente depósito rutilante, cuya facies es característica á más no poder, aquí, en los Pirineos franceses y en las Bocas del Ródano; y cuyas hiladas superiores, constituidas por conglomerados, revelan la existencia de fuertes corrientes. La caliza potente con que acaba la formación garumnense, aunque esté dividida por un depósito de margas rutilantes, enseña que entró de nuevo un largo período de quietud á poner fin á los sedimentos cretáceos.

Cuál era la configuración de los mares en cada una de las distintas épocas que se han sucedido, qué extensión ocupaban los lagos cuya existencia hoy reconocemos, por dónde comunicaban con las aguas saladas que á veces les prestaban parte de su población, de dónde procedían las corrientes que han dejado en gruesas areniscas y pudingas los productos de su acción denudatriz; puntos son estos que no pueden resolverse mientras no se tengan copiosos datos sobre la constitución geológica detallada de España, según ya he indicado al principiar este capítulo, y que hemos de abandonar á los esfuerzos reunidos de los que estudian la geología patria.

RESÚMEN.

De lo que llevamos expuesto se pueden deducir las conclusiones siguientes:

Las discordancias de estratificación y los hiatus que se observan en las formaciones cretáceas pirenaicas del Nordeste de España, no bastan para adoptar la división del sistema en los tramos que se han admitido en otros países.

Estos sólo pueden establecerse por la comparación de las faunas, por cuyo medio se reconoce la existencia de los *Neocomiense*, *Albense*, *Cenomanense*, *Turonense*, *Senonense* y *Garumnense* (1).

(1) Para los dos tramos, cenomanense y turonense, ha admitido mi compañero y amigo D. Daniel de Cortázar, en su *Descripción física y geológica de la provincia de Cuenca*, el nombre de *creta tosca*, traducción de *crâie tuffeau*, en vista de que ambos pisos de D'Orbigny, en dicha provincia, no constituyen, en su concepto, «más que un sólo grupo de capas, en las que se en-

Generalmente se nota entre ellos un enlace, unas veces en los caracteres mineralógicos, otras en los paleontológicos, indicio de una modificación gradual en las condiciones de sedimentación.

Algunos son susceptibles de dividirse en subtramos, que son: el senonense en *inferior* ó *santonense* y *superior* ó *campaniense*. El turonense en *inferior* y *superior*; el neocomiense en *inferior* y *superior* ó *urgo-apitiense*. (Recordaré, sin embargo, que la existencia del neocomiense inferior es dudosa en los Pirineos.)

Los rudistas y cámidos no pueden servir para señalar por sí solos todos los horizontes geognósticos expresados. Están concentrados principalmente en cinco niveles, que son: de la *Requienia Lonsdattii* (urgo-apitiense); del *Sphaerulites Agerensis* (turonense inferior); del *Sphaerulites angeioides* (turonense superior); del *Sphaerulites pulchellus* (campaniense), y del *Hippurites Castroi* (garumnense).

Aunque varias especies de estas familias son características, las hay que aparecen á otros niveles, y no coinciden todas con los sitios que les están señalados en otras localidades.

Entre el garumnense y el senonense superior no existe el doradón de Mr. Coquand, y las expresadas consideraciones hacen creer, que este tramo y el garumnense son sincrónicos.

Existe en España el senonense lacustre.

cuentran los fósiles de ambos tramos completamente mezclados y confundidos.» (Memorias de la Comisión del Mapa geológico de España: 1878, página 470).

Por desgracia esta afirmación no se pone en evidencia en los varios cortes geológicos que inserta en su erudita Memoria, en los cuales queda por saber qué especies han sido halladas en cada hilada: por cuya causa, y también porque entre los 46 fósiles que determina sin indecisión como propios del cretáceo de Cuenca, son pocos los que caracterizan el turonense, me veo privado por ahora de aceptar esta agrupación que, si nuevas observaciones la demostrasen, quitaría de golpe á los tramos turonense y cenomanense de D'Orbigny su individualidad. Me inclino á creer que gran parte de las hiladas que menciona dicho Ingeniero pertenecen al cenomanense, que las especies turonenses y senonenses que cita pueden ser, á lo más, una nueva prueba de la modificación gradual de las faunas, y, finalmente, que debe aplazarse la fusión de ambos tramos, sea bajo el nombre antiguo de *creta tosca*, sea bajo otro nombre que, no estando fundado en el carácter mineralógico, se halle más en armonía con las ideas que hoy dominan en la nomenclatura, en cuya corriente hemos visto entrar á eminentes geólogos, y últimamente á Mr. Hébert, el más tenaz defensor de las antiguas denominaciones.

CUADRO que expresa la correspondencia de las principales localidades

CRETÁCEO SUPERIOR.		GERONA.	BARCELONA.
CRETÁCEO SUPERIOR.	GARUNENSE ó DANÉS.		<i>Zona superior.</i> Areniscas, caliza lacustre y margas rojas de Vallcebre.
	SENONENSE Superior ó campaniense. Inferior ó santonense.	<i>Facies lacustre.</i> Calizas, margas y capas con <i>Melanopsis</i> del cerro de Ali. La Trilla. <i>Facies marina.</i> Margas de la sierra de Santa Magdalena. Calizas y margas entre Rivas y Ripoll.	<i>Zona media.</i> Margas rojas de Fumafia, La Nou. Conglomerados de Aspá.
		Margas sabulosas con <i>Diploctenium subcirculare</i> , <i>Vicarya Renauliana</i> . La Trilla.	<i>Zona inferior.</i> Lignitos con <i>Lychnus Sánchezi</i> , <i>Motania armata</i> , <i>Cyrena laietana</i> , de Figols, Serchs, Saldes, La Nou.
	TURONENSE Superior. Inferior.	Bancos con <i>Hippurites cornuacinum</i> , <i>Hip. sulcatus</i> . La Trilla, el Noguer. Margas, calizas arcillosas y areniscas del camino de La Trilla á Masanet.	Margas con <i>Ostrea larva</i> , <i>Terbratella divaricata</i> , <i>Sphaerulites pulchellus</i> , y calizas sabulosas. Serchs, Figols, La Nou. Margas con <i>Ostrea protoseoides</i> : Barranco del Priorato (Serchs). Calizas margosas con <i>Ostrea Matheroniana</i> . Sierra de Vilosiu (Berga).
	CENO-MANENSE.	Areniscas ligníferas con <i>Cyrena</i> de la Muga?	Bancos con <i>Requienia Toucasi</i> , <i>Hippurites organisans</i> , <i>Hip. cornuacinum</i> ; Sierra de Vilosiu (Berga). Bancos con <i>Sphaerulites Toucasi</i> , <i>Sph. Fonsianus</i> , <i>Radiolites umbriolus</i> . Barranco del Priorato (Serchs). Calizas de la sierra de Gisclareny?
CRETÁCEO INFERIOR.	AL-RENSE.	Falta.	Falta.
	NEOCOMENSE Superior ó uxo-aptiense. Inferior.	Falta.	Falta.
		Falta.	Falta.

escritas en esta Nota, con algunas otras de España y Francia.

LÉRIDA.	OTRAS PROVINCIAS.	FRANCIA.
Caliza lacustre del cerro de Oba (Cuenca de l'Emp).	Margas rojas y calizas de Campo, Aren (Huesca). Calizas con <i>Lychmus Pydoanus</i> de Riglos y la Peña (Huesca) y de Segura (Teruel).	Margas rutilantes de Rognac (Provenza). Calizas lacustres y capas con equioides del Alto Garona. Capas con <i>Cyrena garumnica</i> y <i>Spherulites Leymerici</i> del Alto Garona. Capas con <i>Lychmus</i> de Rognac (Provenza).
Lignitos con <i>Hippurites Castroi</i> , <i>Cyrena laetana</i> , <i>Spherulites Toucasti</i> de Isona, Llimiana.	Calizas con <i>Ostrea larva</i> , <i>Orbitolites socialis</i> del valle de Canfranc (Huesca).	Calizas anteadas con <i>Ostrea larva</i> , <i>Nerita rugosa</i> de Gensac (Alto Garona). Depósito fluvio-lacustre de Tivean (Provenza).
Areniscas calíferas y calizas con <i>Orbitoides media</i> , <i>Ostrea larva</i> del Montsech. Areniscas calíferas y margas con <i>Hemipneustes</i> y <i>Techinocorus</i> . Sierra de Santa Engracia.	Calizas arcillosas con <i>Micraster coranguinum</i> , <i>Techinocorus vulgaris</i> . Monte Turbon (Huesca).	Hiladas con <i>Ostrea Matheroniana</i> del Beausset (Var).
Margas con <i>Micraster brevis</i> , <i>Techinocorus vulgaris</i> . Carreu. Margas con <i>Diploctenium subcirculare</i> , <i>Cyphosoma Haresi</i> . Montsech.	Calizas y margas con <i>Spherulites angelodes</i> ; Guardo y Villanueva (Palencia). Margas con <i>Lima ovata</i> , <i>Ostrea caderensis</i> . Tolva (Huesca).	Hiladas con <i>Hippurites cornu-vaccinum</i> y areniscas de Mornas.
Bancos con <i>Hippurites cornu-vaccinum</i> , <i>Hip. organisans</i> . Coladas de Bastús. Margas con <i>Spherulites angeoides</i> . Montsech.	Banco con <i>Spherulites Aegerensis</i> del Montsech.	Areniscas de Uchaux.
Margas con <i>Ostrea carinata</i> , <i>O. conica</i> . Boixols.	Caliza amarilla con <i>Ostrea Overwegi</i> , <i>O. favellata</i> de Valcoñejos (Teruel). Areniscas con <i>Ostrea favellata</i> de la provincia de Cuenca.	Areniscas de Mondragon y de Clausayes.
Calizas y margas con <i>Nucula biringata</i> , <i>Plicatula radiola</i> . Boixols.	Arenisca glauconiosa con <i>Thetis</i> y <i>Nucula</i> de Cuatro Dimeros y Valdecoñejos (Teruel).	Margas pizarrosas de los desfiladeros de Pierre-Lis.
Zona superior. Margas con <i>Orbitolina</i> , <i>Ostrea aquila</i> , <i>Terebratella Delbosi</i> de Orgañá. Hiladas lignitíferas con <i>Vicarya Laxani</i> , <i>Orbitolina</i> del Montsech. Zona inferior. Calizas con <i>Requienia?</i> de las gargantas de Orgañá y del Montsech.	Lignitos de Aliaga (Teruel) y Castell de Cabras (Castellon). Calizas con <i>Requienia Lonsdali</i> de Teruel y Castellon.	Calizas con <i>Requienia Lonsdali</i> , <i>Ostrea aquila</i> y <i>Orbitolinas</i> de la Clape (Aude).
Calizas con <i>Nerinea Dupiniana</i> de las gargantas de Orgañá?	Calizas margosas amarillentas y arcillas azuladas con <i>Belennites dilatatus</i> de la sierra Mariola (Reino de Valencia).	

El cuadro anterior expresa la equivalencia cronológica de las formaciones en las localidades más notables que llevamos descritas, con algunas otras de España y Francia ⁽¹⁾.

PARTE PALEONTOLÓGICA.

Chama Coquandi. Nov. sp.

Lám. 3.^a, figs. 1, 2, 3, 4, 5 y 6.—Diámetro, 35 milímetros.

Concha abultada más larga que ancha, inequilátera y muy poco inequivalva. La superficie está adornada de varias costillas radiantes dispuestas sin regularidad, y generalmente sin corresponderse en el borde de ambas valvas. Estas costillas, en número de 13 ó 14 á lo más en cada una, son estrechas, planas, elevadas, espinosas y casi del mismo grueso en toda su longitud: solamente seis ó siete de ellas llegan desde el borde á los nátes: las otras que van presentándose con el crecimiento, nacen sin orden entre aquellas. Los intervalos que las separan son planos, muy anchos, y muestran, en los individuos bien conservados, las finas líneas de crecimiento de la concha.

Las espinas que coronan las costillas, á semejanza de la ornamentación de muchos *Spondylus*, son huecas y comprimidas en el

(1) Estas localidades españolas de que hago mención en dicho cuadro han sido descritas en las obras siguientes:

Mallada.—*Breve reseña geológica de la provincia de Huesca. Anales de la Soc. esp. de Hist. nat.* T. IV, 1873.

Coquand.—*Description géologique de la formation crétacée de la prov. de Teruel. Bull. de Soc. géol. de France.* 2^e serie. T. XXVI.

Oriol.—*Descripcion geológico-industrial de la cuenca hullera del rio Carrion, en la provincia de Palencia. Boletín de la Comision del Mapa geológico de España.* T. III. Cuaderno 1.^o 1876.

Cortázar.—*Descripcion físico geológica de la provincia de Cuenca. Memorias de la Comision del Mapa geológico de España.*

De Verneuil et de Collomb.—*Coup d'œil sur la constitution géologique de quelques provinces de l'Espagne. Bull. Soc. géol. de France.* 2^e serie. T. X.

Las obras en que han sido descritas las localidades francesas ya están citadas en el curso de esta nota.

mismo plano que ellas; pero su poco espesor no permite que se conserven enteras.

Nátes poco distantes y muy encorvados.

Ambas valvas son casi iguales en forma y tamaño, siendo la inferior muy poco más profunda: sus bordes están provistos por su parte interna de una línea de finos granos que les permite ajustarse exactamente.

Coloco esta especie en el género *Chama*, de acuerdo con M. Coquand, que se ha servido examinarla y á quien la dedico. Es una concha muy interesante que en algunos ejemplares recuerda la figura de los *Spondylus*, mientras que en otros, en que se hace casi equivalva y el carácter espinoso de las costillas se pronuncia poco, presenta á primera vista el aspecto de una cardita.

La particularidad que ofrece de tener muy abultada la valva superior, mientras que en la generalidad de sus congéneres lo está mucho ménos que la otra, no es, en concepto del citado paleontologista, motivo bastante para dejar de incluirla entre los *Chama*, de cuyo género existen en la creta de la India representantes provistos como este de costillas transversas espinosas.

Localidad.—La he encontrado en la parte alta del tramo senonense, en el sitio llamado *Solei de Font Freda* de los montes que se elevan al Sur de la Poble de Lillet (provincia de Barcelona).

Explicacion de las figuras.—Lám. 3.^a, fig. 1. Individuo de tamaño natural visto por la valva pequeña y de lado.

Fig. 2. Otro individuo visto por la valva pequeña y de frente.

Fig. 3. Individuo j6ven visto por la valva pequeña y de lado.

Fig. 4. Molde interior de otro ejemplar, visto por la valva pequeña y de lado, conservándose un fragmento de la concha de la valva mayor:

Fig. 5. Region cardinal de otro ejemplar.

Fig. 6. Fragmento aumentado del borde en la extremidad de una costilla.

Chama Gasoli. Nov. sp.

Lám. 7.^a, fig. 7.—Diámetro mayor, 15 milímetros. Diámetro menor, 11 id. Grueso, 7 id.

Concha pequeña y de forma comprimida, inequivalva, muy inequilátera. La valva inferior, que es muy poco profunda, tiene el ná-

tes muy poco saliente y ligeramente encorvado oblicuamente, sin salir fuera del contorno de la concha: de él parten finas estrias radiales que llegan hasta el borde, quedando así toda la valva cubierta de costillas planas, estrechas y sinuosas.

La valva superior es ménos abultada aún que la otra, é igual á ella en todos sus detalles.

El contorno del borde es subcuadrangular, ofreciendo en el lado paleal una suave escotadura producida por un seno ó depresion que en ambas valvas parte desde los nátes al perímetro, dividiéndolas en dos porciones desiguales y desigualmente abultadas.

Localidad.—Las margas superiores del piso turonense del Montsech (provincia de Lérida), me han ofrecido esta linda y pequeña especie.

Explicacion de las figuras.—Lám. 1.^a, fig. 7. Individuo de tamaño natural visto por la valva superior.

- a. El mismo visto del lado paleal.
- b. El mismo visto del lado cardinal.

Monopleura Falgasi. Nov. sp.

Lám. 2.^a, fig. 3.

Concha corta, de valvas muy desiguales, é irregularmente cónicas. La valva pequeña es comprimida, de vértice poco prominente: la grande es abultada y profunda. Ambas están cubiertas de estrias radiales finas, sinuosas, muy aproximadas, de modo que la superficie aparece adornada de numerosas costillas longitudinales sinuosas, planas y muy estrechas, con las cuales se cruzan á intervalos desiguales las líneas concéntricas de crecimiento.

En las dos valvas se muestran dos senos muy pronunciados que parten desde los vértices, viniendo á corresponderse en el borde, donde le producen dos marcadas escotaduras.

Esta especie es singularmente parecida á la *M. depressa*, Mathéron, del terreno neocomiense de Orgnon, por los tres lóbulos que se ven en las dos valvas, por las finas estrias que la surcan, y por la forma general de la concha. Distinguese en tener más saliente el vértice de la valva pequeña, y en ser la grande más alargada, de modo que la especie de España es relativamente más corta y más ancha.

Localidad.—La he recogido en la parte más elevada del tramo senonense en las montañas del Sur de La Pobla de Lillet (provincia de Barcelona) paraje llamado *Lolei de Serra Pigota*.

Explicacion de las figuras.—Lám. 2.^a, fig. 3. Individuo del tamaño natural visto por la valva superior.

a. El mismo visto de lado.

Monopleura Figolina. Nov. sp.

Lám. 7.^a, fig. 3.

Dimensiones del mayor ejemplar. Diámetro 4 centímetros. Concha muy inequivalva, redondeada, de forma muy variable. Valva inferior profunda, muy encorvada unas veces teniendo su vértice próximo al borde; otras casi recta y subcónica. Superficie lisa ó rugosa, destacándose en este último caso las líneas de crecimiento de la concha á manera de láminas que se envuelven unas á otras.

Valva superior de vértice marginal, poco abultada, enteramente lisa, de contorno subcircular.

Localidad.—Esta especie es bastante comun en las capas más altas del senonense, acompañada de la *Ostrea larva* y el *Hippurites radiosus*, en término de los pueblos de Figols, Vallcebre, La-Pobla de Lillet, etc. (provincia de Barcelona).

Explicacion de las figuras. Lám. 7.^a, fig. 3. Ejemplar de tamaño ordinario visto por la valva superior: es muy raro que lleguen á alcanzar el diámetro de 4 centímetros.

a. El mismo visto de lado.

Monopleura Montsecana. Nov. sp.

Lám. 4.^a, fig. 4.

Concha delgada, corta; valvas muy desiguales en forma de conos oblicuos.

Valva pequeña, lisa, comprimida, más corta desde el borde branquial al cardinal que en el sentido perpendicular. Dos depresiones transversales parten desde el vértice, ensanchándose hasta el borde

branquial, y dibujan en este dos senos ó escotaduras poco pronunciadas.

Valva inferior profunda, muy oblicua, lisa, provista de dos senos que corresponden en el borde con los de la valva superior.

Si esta concha estuviese adornada de las finas costillas que se ven en la *M. Falgasi*, nov. sp., del tramo senonense, podría tomarse como la edad j6ven de esta. Pero en ninguno de los tres ejemplares que he encontrado se descubren se~ales de ornamentacion: todos tienen casi las mismas dimensiones que el que est~ figurado en la lám. 4.ª, y se ve que es una especie m~s peque~a que aquella y de forma alargada en otro sentido.

Localidad. Pertenece al tramo turonense, zona del *Sphaerulites angeiodes*, Monte del Montsech sobre el *Mas de Gasol* (provincia de L6rida).

Explicacion de las figuras. Lám. 4.ª, fig. 4. Individuo de tama~o natural, mostrando los dos senos en ambas valvas.

- a. El mismo visto de lado.
- b. El mismo visto por la valva superior.

Monopleura minuta. Nov. sp.

Lám. 3.ª, fig. 7.—Longitud, 17 milímetros.—Diámetro, 10.

Concha peque~a irregular muy inequivalva, alargada.

Valva inferior c6nica, recta, provista de una ligera depresion 6 seno longitudinal en el lado cardinal. La superficie est~ cubierta uniformemente de costillas longitudinales, planas, muy estrechas y poco salientes, casi microsc6picas, separadas entre s~ por una finisima estría.

Valva superior casi opercular, convexa, poco abultada, de contorno subcircular y v6rtice marginal. Est~ cubierta de costillas radiantes iguales á las de la otra valva, y adem~s se distinguen algunas l~neas conc6ntricas de crecimiento, muy poco pronunciadas.

Localidad. Pertenece al tramo turonense de la provincia de L6rida, donde acompa~a al *Sphaerulites angeiodes* en las margas del Montsech de Ager. Es muy rara.

Explicacion de las figuras. Lám. 3.ª, fig. 7. Individuo de tama~o natural.

- a. El mismo visto por la valva superior.

Requienia Moroi. Nov. sp.

Lám. 5.^a, figs. 1 y 2. Lám. 6.^a, figs. 5 y 6.—Longitud, 60 milímetros.—Diámetro, 28.

Concha cónica alargada muy inequivalva, fija en casi toda la longitud de su valva inferior. Esta es profunda, irregularmente arqueada, de superficie lisa provista solamente de líneas de crecimiento: redondeada del lado cardinal, angulosa del lado branquial, de modo que la sección tiene una figura cordiforme. No es raro que en la región cardinal se presente una ancha y ligera depresión ó canal longitudinal, principalmente en los individuos de forma más recta; y en uno sólo, entre numerosos ejemplares, he observado que se alojaban en este seno dos débiles costillas casi imperceptibles.

Valva superior poco abultada, provista de una quilla arqueada, oblicua, que parte desde el nátes, casi marginal, elevándose al principio rápidamente, para descender en pendiente suave hasta el borde branquial, que divide la valva en dos porciones muy desiguales, y va á unirse en el perímetro con la de la valva inferior. Es tanto más pronunciada cuanto más abultada es la valva, y llega casi á desaparecer en los individuos donde esta es tan rebajada, que se hace casi opercular. Bordes de las dos valvas perfectamente ajustados y formando una línea alveada.

Este molusco, que vivía en familias numerosas agregados los unos á los otros, cuando jóven se desarrollaba en espiral, y á veces conservaba durante el crecimiento esa forma curva tan comun en las *Requienia*; pero lo más general era que se alargase en sentido vertical, permaneciendo en casi toda su longitud adherido á otros individuos, por cuya razón y por ser de poco grueso la concha, se hace difícil aislar los ejemplares.

Por las breves palabras que dedica incidentalmente Mr. Leymerie al género que denomina *Pileolus* en su «Essai d'une classification du terrain crétacée des Pyrénées» (1), no puedo averiguar si la especie que acabo de describir debe incluirse en dicho género. Dice dicho autor que da este nombre á una concha bivalva que tiene la facies de una *Requienia*, cuya valva mayor tiene una forma conoide

(1) *Bull. soc. géol. de France*: 2^e série. T. XXVI, pág. 334.

cubierta de pliegues, siendo la otra valva opercular. Este fósil lo había citado anteriormente, pero sin darle nombre, en la reunión extraordinaria de la Sociedad Geológica de Francia en Saint-Gaudens (1), diciendo que tiene mucha analogía con la *Caprotina varians* del neocomiense de Orgnon. La circunstancia de encontrarse los *Pileolus* en el tramo garumnense francés, yaciendo la *Requienia Moroi* en el garumnense de Cataluña, me hace sospechar que tal vez sería fundada su colocación en aquel género; pero mientras no conozca su característica, debo referir la especie de Moró á las *Requienia*: por lo demás, la falta de pliegues en la valva inferior la separa de la especie francesa.

Localidad. Se encuentra en el tramo *garumnense* de la provincia de Lérida, por la orilla del camino que sube desde Sellés á la deruida ermita de San Miguel, del término de Moró.

Explicación de las figuras. Lám. 5.ª, fig. 1. Individuo visto de lado.

a. El mismo visto por la valva superior.

b. El mismo visto por el lado branquial.

Fig. 2.ª Otro ejemplar visto por el lado cardinal, llevando un individuo joven adherido.

a. El mismo por la valva superior, que es casi opercular.

b. El mismo por el lado bucal.

Lám. 6.ª, fig. 5. Fragmento de un ejemplar recto, largo de 5 centímetros, notable por el seno marcado de la region cardinal y las dos ó tres costillas que se indican en este. Es el único que presenta esta particularidad.

a. El mismo visto por la valva superior.

Fig. 6. Valva inferior de un individuo arrollado en espiral.

Hippurites Montsecanus. Nov. sp.

Lám. 1.ª, figs. 1, 2, 3, 4.—Altura, 80 milímetros. Diámetro, 320 milímetros.

Concha cónica, alargada, ligeramente arqueada, á veces algo tortuosa.

Valva superior muy plana, algo convexa.

Valva inferior profunda, cubierta en toda su superficie de estre-

(1) *Bull. soc. géol. de France*: 2ª série, T. XIX, pág. 4424.

chas costillas finamente escamosas, cuyo número oscila entre 8 y 10 por centímetro, estando separadas entre sí por intervalos muy estrechos que rara vez son del mismo ancho que ellas; muy irregulares en unos individuos (fig. 2) por su figura y dimensiones, en los más presentan muy poca regularidad.

Los tres surcos de los pilares y de la arista cardinal están casi equidistantes, son profundos, y abrazan un tercio del contorno. Los pilares son cortos y robustos, y la arista cardinal es muy poco saliente. El labro es grueso, en bisel agudo, cubierto en su borde de pequeñas ondulaciones que producen las costillas.

Localidad. Le he descubierto en las hiladas margosas del *turo-nense superior* en el Montsech de Ager (provincia de Lérida), asociado al *Sphæculites angeioides*.

Explicacion de las figuras. Lám. 1.^a, fig. 1. Individuo de tamaño natural visto de lado y por el borde.

Fig. 2. Otro ejemplar visto de lado.

Fig. 3. Ejemplar de superficie muy áspera, visto del lado de los pilares y por la parte superior.

Fig. 4. Otro individuo visto por la valva superior.

Hippurites Maestrei. Nov. sp.

Lám. 1.^a, figs. 5, 6, 7.—Altura, 35 milímetros.—Diámetro, 20 milímetros.

Concha pequeña, alargada, cónica, irregular, delgada.

Valva inferior profunda, recta ó arqueada, de borde casi circular, cubierta en toda la superficie de finas y muy regulares costillas redondeadas, que al diámetro de 10 milímetros suelen ser en número de 20 por centímetro, muy apretadas, cruzadas por finisimas líneas de crecimiento que se suelen pronunciar más al acercarse al borde. Los surcos de los pilares y de la arista cardinal apenas se distinguen, de modo que la seccion de la concha, en muchos ejemplares, no presenta en estos puntos la menor ondulacion. Los pilares son cortos y gruesos, casi iguales, un poco más próximos entre sí que á la arista cardinal: esta avanza muy poco en el interior de la concha. El espacio que ocupan estos tres órganos es casi la mitad de la circunferencia.

Labro en bisel muy agudo ondulado por las costillas: su fragilidad hace que apenas se conserve en los ejemplares.

Valva superior poco abultada, ligeramente cónica, superficie externa perforada. Canales grandes dicotómicos.

Esta bella y diminuta especie tiene en su ornamentación y en su figura gran analogía con el *H. Arnaudi*, Coquand, bajo cuyo nombre lo cité en la *Geología de la provincia de Lérida* (1), siguiendo la opinión de dicho geólogo que creó la especie. Pero habiéndole mostrado más tarde ejemplares más perfectos, me ha manifestado que abriga dudas sobre su identidad, fundándose en la naturaleza de la valva superior. Después de haber examinado una serie numerosa, he adquirido la convicción de que constituye una especie distinta, aunque muy afine al rudisto de la Charente: la valva superior es convexa siempre, y no cóncava; y además su talla es más pequeña, pues el *H. Arnaudi* tiene 110 milímetros de longitud por 60 de diámetro.

También tiene analogía con el *H. Sarthacensis*, Coquand, descrito por este autor en su trabajo sobre *La Charente*, especie que dice ser más corta y más regular que el *H. Arnaudi*, pero muy parecida por su ornamentación. Como no ha sido figurada, es difícil saber todas las diferencias que pueda haber con la especie del Montsech; sin embargo, el tener las costillas ligeramente deprimidas en su parte externa ha de darles un aspecto bien diferente de la forma redondeada y regular que presentan en nuestro *Hippurites*.

Localidad. Se encuentra en los tramos *turonense* (superior) y *senonense* (inferior) asociado al *Sphaerulites angeoides* y al *Sphaerulites sinuatus* en la sierra del Montsech, provincia de Lérida.

Explicación de las figuras. Lám. 1.ª, fig. 5. Individuo de la mayor dimensión que he encontrado, visto de lado y por la valva superior.

Fig. 6. Otro ejemplar donde la valva superior muy desgastada deja ver los canales inferiores.

Fig. 7. Otro ejemplar visto exteriormente por las dos valvas.

Fig. 8. Valva inferior de otro individuo, vista por la parte interna.

***Hippurites radiosus.* Desmoul.**

Mr. de Verneuil fué el primero en citar este *Hippurites* en los Pirineos de Barcelona. Bajo este nombre comprendemos con Mr. Bay-

(1) *Boletín de la Comisión del Mapa geológico de España*, 1875. T. II, cuaderno 3.º

le, no sólo el *H. radiosus* tipo, sino también el *H. Espailiaci*, D'Orb., que no es más que la edad joven del primero. Al norte de Berga, en la Coma de Valcebren, se hallan grandes ejemplares adultos muy bien conservados, idénticos á los figurados por Mr. Bayle (*Bull. soc. géol. de France*. 2^e série. T. XII, láms. XVI y XIX), é individuos jóvenes de las formas figuradas en la *Paleontologie française*, lám. 535, figs. 4, 5 y 6, y en el *Bull. soc. géol. de France*. 2^e série. T. XV, lámina III.

Localidad. Coma de Valcebren, Saldes, La Pobla de Lillet (Barcelona), Cellent de Orgañá, Montsech (Lérida), *senonense superior* ó *campaniense*.

Radiolites Fumanyæ. Nov. sp.

Lám. 7.^a, figs. 4 y 5.—Longitud, 35 milímetros.—Ancho, 27 id.

Concha de forma cónica, irregular, poco más larga que ancha, aislada.

Valva inferior profunda, casi plana por un lado, que á veces ocupa casi la mitad de la superficie, convexa por el resto; provista en un costado de dos ángulos ó costillas salientes próximas entre sí, de desigual tamaño, en cuyos puntos las líneas de crecimiento forman un ángulo agudo, cuyo vértice se encuentra en la parte baja: el intervalo que las separa es liso y forma una franja plana, aunque en algunos individuos es ligeramente convexa: al otro lado de la costilla más saliente se ve otra franja igual á la anterior, que se enlaza con el resto de la superficie sin el intermedio de costilla ó ángulo alguno. En estas dos franjas las líneas de crecimiento de la concha se ven siempre mucho mejor y más apretadas que en las demás partes de la valva. La porción de concha, de forma aplanada, que he dicho abrazar una gran parte de la misma, se dilata por encima de la abertura, de modo que esta se muestra oblicua con relación al eje.

Valva superior convexa, opercular, de vértice marginal. Sus bordes se elevan con la expansión lateral de la valva grande, y descienden con esta en las ondulaciones de su labro, de modo que muestra dos marcadas inflexiones hácia abajo en los sitios que corresponden á los ángulos salientes de la valva inferior; estas inflexiones determinan la formación de una canal estrecha y profunda que llega oblicuamente desde el vértice al borde de la valva, y otra canal la-



teral mucho ménos pronunciada que corresponde á la costilla menor.

Esta concha, muy notable, tiene caractéres que la aproximan al *Radiolites fissicostatus* (*Biriadiolites* de D'Orbigny) unas veces, y otras al *Radiolites canaliculatus* (*Biriadiolites*). Se asemeja al primero por la expansion marginal y aplastada de una parte de la concha; por la costilla muy saliente de la valva inferior, aunque su posicion sea inversa, por el vértice marginal y el profundo seno de la valva superior; pero se diferencia bien en que el conjunto de la concha no es, con mucho, tan anguloso como en el *R. fissicostatus*; en que la porcion plana de la valva grande no termina como en éste, en dos ángulos agudos, sino en uno sólo; en que la valva superior no muestra franja alguna, y en que la canal ó surco principal está inclinada hácia el lado opuesto que en la especie de D'Orbigny. Además, es esta valva regularmente convexa, bien diferente de la forma plana de líneas angulosas del *R. fissicostatus*.

Alguna, pero muy rara vez, la concha adquiere una forma más simétrica: la parte plana se dobla en arista obtusa frente al vértice de la valva superior, de modo que el surco de esta y la costilla principal de la otra valva ocupan el plano medio de la concha. En este caso no varia por eso la disposicion de los demas adornos, pero la figura del rudisto muestra cierta analogía con el *R. canaliculatus*, D'Orb. (*Biriadiolites*). Pero en este último las dos franjas longitudinales están situadas entre los tres ángulos salientes, y la valva superior es cóncava, teniendo las dos franjas en hueco: mientras que en el nuestro sólo una de las dos franjas de la valva grande está siempre entre dos costillas, y los surcos de la valva pequeña corresponden á estas y no á las franjas. Por lo demas, nuestra especie es más pequeña y pertenece á un nivel geológico más alto.

Al describir la variedad *Ibericus* del *R. angulosus*, D'Orb., hago observar que hay un tránsito de formas entre ella y la especie que acabo de describir.

Localidad. Yace en término de Fumaña (provincia de Barcelona) con la *Ostra larva* en las margas superiores del *senonense*.

Explicacion de las figuras. Lám. 7.ª fig. 4. Forma comun, vista de frente.

- a. El mismo ejemplar visto por la valva superior.
- b. El mismo, del lado de las franjas.

Fig. 5. Ejemplar de figura anormal subsimétrico, visto por la valva superior.

Radiolites Moroi. Nov. sp.

Lám. 5.^a, figs. 3 y 4.—Longitud, 10 centímetros.—Diámetro, 3.

Concha irregular, alargada, subcilíndrica.

Valva inferior muy profunda, gruesa, de seccion subcircular, aplanada en una zona longitudinal que abraza una cuarta parte de la superficie, cuya zona está provista en su línea media de dos pliegues ó costillas muy poco salientes, redondeadas, muy estrechas y próximas entre sí. El resto de la valva, unas veces es lisa enteramente, no distinguiéndose sino las líneas de crecimiento que forman, sin orden, resaltos más ó ménos marcados; otras veces está cubierto de anchos pliegues poco pronunciados que simulan anchas costillas irregulares.

Valva superior cóncava, lisa, solo provista de algunas líneas concéntricas de crecimiento; de bordes elevados hasta ajustarse con los de la valva inferior.

Las dos franjas lisas que lleva este rudisto, le hacen entrar en el grupo de las especies provistas de dos bandas longitudinales externas, donde reune Mr. Bayle los *R. ingens*, *canaliculatus*, *acuticostatus*, etc. El carácter constante de tener separadas estas dos franjas por una costilla provista de un surco central que la divide en dos muy estrechas y muy juntas, y la forma de la valva superior la hacen distinguir suficientemente de sus congéneres.

Localidad. Se encuentra en el tramo *garumnense* de la provincia de Lérida en los alrededores de la derruida ermita de San Miguel (término de Moró) asociado al *Sphaerulites Toucasi*.

Explicacion de las figuras. Lám. 5.^a, fig. 3. Individuo joven de superficie lisa, visto por las franjas.

- a. El mismo visto de lado.
- b. El mismo por la valva superior.

Fig. 4. Fragmento de un individuo adulto provisto de costillas, visto por las franjas.

- a. Seccion del mismo.

Radiolites Osensis. Nov. sp.

Lám. 7.^a, figs. 1 y 2.—Longitud, 70 centímetros.—Diámetro, 25 id.

Concha alargada, irregular, aislada.

Valva inferior mucho más larga que ancha, ligeramente arqueada, de sección generalmente triangular. En uno de los lados se aloja un grande y profundo seno que parte desde el vértice al borde, escotando á este fuertemente, y junto á él se ve otro mucho más estrecho y poco profundo que corre en el mismo sentido, de suerte que en esta parte de la valva se destacan tres gruesos pliegues salientes ó costillas redondeadas. El resto de la concha presenta sólo algunos débiles pliegues longitudinales, anchos y distantes entre sí. Las líneas de crecimiento, al llegar á los senos, sufren fuertes inflexiones, cuya convexidad está hácia abajo. Otras veces esta valva, en vez de tener el borde triangular, se aplasta por los lados, haciéndose groseramente cuadrilátera: entonces conserva en uno de los lados menores los dos senos longitudinales, pero ménos diferentes en tamaño.

Valva superior cóncava muy profunda, ajustándose perfectamente por sus bordes á los de la valva inferior. Vértice subcentral del cual parte una pequeña costilla á unirse con el seno menor de la valva grande. Superficie lisa en el resto, viéndose solamente algunas líneas de crecimiento.

Esta especie tiene alguna relacion con el *R. excavatus*, D'Orb., pero se diferencia en llevar siempre tres grandes costillas en vez de dos, y en que la valva superior tiene una pequeña costilla radial. Es de menores dimensiones siempre que el *Radiolites* de D'Orbigny, del cual he recogido ejemplares en *La Cadière* (Provenza).

Localidad. Pertenece al tramo *turonense*. Le acompañan la *Astroccenia Konincki* y el *R. acuticostatus* en unos bancos casi verticales que eorta el río Farfaña, más abajo de Tartareu (provincia de Lérida).

Explicacion de las figuras. Lám. 7.^a, fig. 1. Individuo de sección triangular visto por los senos.

- a. El mismo visto de lado.
- b. El mismo del lado opuesto.
- c. El mismo por la valva superior.

Fig. 2. Individuo de sección subcuadrangular, visto del lado de los senos.

- a. El mismo por la valva superior.

Radiolites angulosus. D'Orb.

M. Bayle, al discutir esta especie, incluye las variadas formas que

sirvieron á D'Orbigny para crear los *Radiolites angulosus*, *R. irregularis*, *Biradiolites angulosus* y *Radiolites quadratus*: aunque las figuras de los *Radiolites* y de los *Biradiolites* de la *Paleontologie française* parecen revelar diferencias considerables, nosotros admitiremos la agrupación establecida por Mr. Bayle, que debió fundarse en el estudio de una serie numerosa; pero observaremos que nuestros rudistos de Lérida no se refieren á los figurados por D'Orbigny con los nombres *Radiolites angulosus* é *irregularis* en la lám. 562 de su grande obra, sino á los *Biradiolites angulosus* y *quadratus*, loc. cit. pág. 253, lámina 574, debiendo notar que la forma más comun está representada en las figuras 7, 8, 9, lám. 574, con la sola diferencia que en la mayor parte de nuestros ejemplares falta la franja saliente que en la especie francesa hay alojada en el intervalo de las dos costillas agudas de la derecha de dicha figura, pero no se puede separarlas de la especie tipo.

Localidad. Montsech de Vilanova, al Este de Rubies. *Turonense superior.*

Esta especie presenta una variedad que se describe á continuación.

***Radiolites angulosus*. D'Orb. Var. ibericus. Nob.**

Lám. 6.^a, fig. 1.—Longitud del mayor ejemplar, 6 centímetros.—Diámetro mayor, 4.
Diámetro menor, 2.

Concha irregular casi tan ancha como larga.

Valva inferior, de diámetros muy desiguales, de forma comprimida en sentido lateral, sección triangular, teniendo dos ángulos salientes muy próximos entre sí, y el tercero diametralmente opuesto y muy apartado. Una franja longitudinal plana, saliente, muy poco elevada, se aloja entre los dos primeros, y otra igual se ve al otro lado de uno de estos.

El resto de la superficie es liso, mostrando solamente líneas de crecimiento, ó bien destacándose alguna vez las láminas de la concha. Estas en los tres ángulos se doblan hácia abajo.

Valva superior lisa, convexa, provista de una canal en cada uno de los dos ángulos menores.

Este rudisto no puede colocarse sino en la especie descrita por D'Orbigny, bajo el nombre de *Biradiolites angulosus*, y que Mr. Bayle, despues de haber destruido el género *Biradiolites*, introduce en

los *Radiolites angulosus* D'Orb. Sin embargo, presenta diferencias que podrán parecer suficientes para la creación de una especie nueva, aunque en mi concepto sólo justifican la de una *variedad*.

Como el *Biradiolites angulosus*, tiene las dos franjas que caracterizan para D'Orbigny el género *Biradiolites*: pero en vez de tener cuatro ángulos salientes no hay sino tres. Además, la valva superior que en la especie D'Orbigny es opercular y tiene las dos bandas cóncavas y lisas, aquí no lleva los dos surcos en correspondencia con las franjas sino con los dos ángulos salientes que les son próximos.

Esta concha presenta una particularidad digna de notarse, que es el variar en las dimensiones de sus órganos hasta tomar una forma parecida á la del *Radiolites Fumanyæ*, nov. sp., que pertenece á un nivel más elevado (senonense superior). Quizá cuando se coleccionen series muy numerosas se podrán reducir todas estas formas á un mismo tipo; pero hay entre los extremos de estas series diferencias tan capitales que, atendido el valor que se da á la idea *especie*, hay que ver en las variadas formas del *R. angulosus* una especie, y otra en el *R. Fumanyæ*, considerando al rudisto que acabo de describir como una forma intermediaria, variedad del primero, que es al que más se aproxima.

Localidad. Yace en el tramo *turonense* en el Montsech (provincia de Lérida), acompañando al *Sphaerulites Toucasi* y al *Sphaer. angeiodes*.

Explicacion de las figuras. Lám. 6.^a, fig. 4. Individuo visto de lado.

a. El mismo visto por la parte superior. Carece de valva pequeña, pero la forma de esta es análoga á la del *R. Fumanyæ*, nov. sp.

Radiolites laciniatus. Nov. sp.

Lám. 6.^a, fig. 4.—Longitud, 35 milímetros.—Diámetro, 30 id.

Concha de forma subpiramidal, delgada.

Valva inferior alargada, cubierta de costillas estrechas redondeadas, que en la mayor parte de la superficie están muy próximas entre sí: en uno de los lados se reúnen en grupos de dos ó tres, formando hacecillos separados por espacios lisos; así la concha presenta en esta parte tres ó cuatro ángulos salientes, entre los cuales se encuentran escavadas zonas desprovistas de costillas. Las líneas tras-

versales de crecimiento interrumpen de trecho en trecho la superficie, produciendo resaltos sin regularidad. Labro en bisel agudo y ligeramente ondulado por las costillas: contorno groseramente cuadrilateral.

Valva superior lisa, abultada en su centro, levantada en los bordes y amoldándose muy exactamente á la valva inferior.

La figura de las costillas y la forma de la valva pequeña alejan esta especie de las demas conocidas.

Localidad. Es un rudisto muy raro en el Montsech (provincia de Lérida), en las hiladas *turonenses*.

Explicacion de las figuras. Lám. 6.^a, fig. 4. Individuo de tamaño natural.

- a. El mismo visto de lado.
- b. El mismo visto por la valva superior.

Sphærulites Aagerensis. Nov. sp.

Lám. 2.^a, figs. 1 y 2.—Altura, 40 milímetros.—Diámetro mayor, 55 id.
Diámetro menor, 45 id.

Concha corta, muy irregular, aislada, gruesa.

Valva inferior cónica, ménos alta que ancha, formada de láminas arrolladas unas dentro de otras, lisas ó cubiertas de costillas anchas longitudinales de desiguales gruesos. El borde de estas láminas es fuertemente ondulado en las regiones branquial y anal. La primera presenta dos fajas excavadas que van del vértice al borde de la valva, en las cuales las láminas tienen su convexidad arriba, separadas por un pliegue saliente donde dicha convexidad está en la parte inferior. En el lado anal, las láminas se doblan hácia abajo produciendo un enorme seno en el punto donde termina el mayor diámetro de la concha.

El labro está cubierto de pliegues radiales que son muy ligeros en la mayor parte de la circunferencia; pero al acercarse á la ancha escotadura del lado anal, se desarrollan, convirtiéndose en esta en fuertes ondulaciones.

Las costillas de la parte externa, que no son sino el resultado de los pliegues interiores que acabo de señalar, sufren naturalmente las mismas variaciones: de leves arrugas, apénas perceptibles, pasan á ser muy salientes en la region donde hay la gran inflexion de las láminas. Hay ejemplares en que, á pesar de estar muy desarro-

llados los pliegues del labro en el seno, no se distinguen apenas costillas externas.

Valva superior lisa ó débilmente ondulada, delgada, pequeña, cóncava, subcircular.

Esta especie participa de los caracteres del *Sph. Ponsianus* y *Sauvagesi*: si bien las dos fajas branquiales le asemejarían al primero, y el desarrollo de las láminas y las costillas le aproximarían al segundo, le distingue bien la profunda inflexión que presenta su labro.

Localidad. Es propia del tramo *turonense*. La he recogido en un barranco del Montsech (provincia de Lérida) debajo de la zona del *Hippurites organisans*, en un banco margoso donde es difícil poder aislar los ejemplares.

Explicación de las figuras. Lám. 2.^a, fig. 1. Individuo mayor que he encontrado, visto del lado branquial.

a. El mismo visto por el lado anal. Carece de costillas.

b. El mismo por la valva superior.

Fig. 2. Otro individuo visto por la región cardinal.

Sphærulites pulchellus. Nov. sp.

Lám. 4.^a, figs. 1, 2, 3.—Altura del mayor ejemplar, 50 milímetros.—Diámetro mayor, 35 milímetros.—Diámetro menor, 28 milímetros.

Concha pequeña, cónica, aislada, gruesa.

Valva inferior alargada, ligeramente arqueada del lado branquial, muy estrecha en el vértice, algo aplanada del lado cardinal. La superficie en esta última región es lisa, mostrándose solamente un fino surco que corresponde á la arista cardinal y las líneas de crecimiento que se cortan con él. El lado branquial suele ser liso también. El resto de la concha tiene una ornamentación irregular y muy variable según los ejemplares; unas veces lo cubren numerosas costillas desiguales, dispuestas sin orden; otras veces se agrupan en número de tres ó cuatro en el lado bucal, ocupando la región branquial tres anchos senos ó fajas lisas, y dos anchas costillas salientes. En los senos las líneas de crecimiento tienen su convexidad arriba, y en las costillas en la parte inferior.

El borde cardinal es liso y ordinariamente muy poco arqueado; el resto del labro es ondulado sin la menor regularidad. Contorno

ovalado, haciéndose á veces subpoligonal: nótese en la mayor parte de los individuos, que los extremos de la region cardinal son angulosos, y el borde está siempre roto en estos dos puntos, pareciendo indicar que en ellos se destacaban las láminas formando una pequeña expansión angulosa á cada lado de la concha. Algunas veces el contorno es casi circular; pero lo más comun es, que los dos diámetros sean desiguales, siendo el menor perpendicular á la region cardinal.

Valva superior opercular plana, de contorno ovalado ó subangulos, adornada de estrechas y numerosas arrugas radiales muy aproximadas. Vértice muy excéntrico, situado casi en el márgen del lado cardinal. Borde amoldándose á la forma del de la valva grande.

Localidad. Esta pequeña y curiosa especie es propia de las hileras superiores del tramo *senonense*. Se encuentra en Figols, Fumaña, y en los montes del Sur de la Poble de Lillet (provincia de Barcelona) asociada á la *Janira quadricostata*, *Ostrea larva* é *Hippurites radiosus*.

Explicacion de las figuras. Lám. 4.^a, fig. 1. Ejemplar de tamaño natural visto por el lado branquial.

- a. El mismo por el lado anal.
- b. El mismo por el lado bucal.
- c. El mismo por el lado cardinal.
- d. El mismo por la valva superior.

Fig. 2. Otro individuo visto por los lados branquial y cardinal.

Fig. 3. Valva superior de otro ejemplar.

Sphærulites planicostatus. Nov. sp.

Lám. 6.^a, fig. 2.—Diámetro, 3 centímetros.

Concha delgada, cónica, aislada, corta.

Valva inferior en forma de cono muy abierto, arqueada ligeramente del lado branquial. Seccion subcircular. Superficie cubierta de costillas rectas longitudinales muy planas, anchas de dos milímetros, separadas entre sí por un fino surco y cruzadas por líneas de crecimiento apenas visibles.

Valva superior desconocida.

Localidad. El único ejemplar que poseo procede de los montes

del Sur de La Poble de Lillet, donde acompaña al *Sph. pulchellus* en las hiladas superiores del *senonense*.

Explicacion de las figuras. Lám. 6.^a, fig. 2. Individuo visto por el lado branquial.

a. El mismo por el lado cardinal.

Sphærulites minor. Nov. sp.

Lám. 6.^a, fig. 3. Lám. 7.^a, fig. 6.—Longitud, 2 centímetros.—Diámetro, 2 centímetros.

Concha pequeña, cónica, gruesa, aislada.

Valva inferior tan alta como ancha, de diámetros algo desiguales. Superficie ondulada por anchos pliegues longitudinales redondeados, poco pronunciados, separados por intervalos iguales á ellos, destacándose algo más tres que ocupan el lado más estrecho de la concha, y dejan entre si dos senos ó fajas excavadas.

Valva superior ligeramente cóncava; vértice casi marginal del cual parten dos fuertes pliegues radiales salientes, que terminan en los senos de la otra valva. La superficie muestra líneas concéntricas de crecimiento con indicios de pequeñas costillas radiales en algun ejemplar.

Este pequeño rudisto recuerda *Sph. Toucasi* por los tres ángulos salientes que tiene en uno de sus lados. Le distinguen las ondulaciones que cubren el resto de la concha y la forma de la valva superior que es cóncava en vez de ser convexa, y lleva dos costillas de que carece la especie de D'Orbigny. Además, los cuatro individuos que he recogido demuestran que es una especie de muy pequeña talla.

Localidad. Pertenece al tramo *turonense*: procede de Carbonills (provincia de Gerona) zona del *Cyclolites ellipticus*, en la localidad *Solana de Casa Roquill*.

Explicacion de las figuras. Lám. 6.^a, fig. 3. Vistas diferentes de un individuo adulto.

Lám. 7.^a, fig. 6. Valva superior de un individuo joven.

Sphærulites Leymeriei. Bayle.

Abunda en el banco de rudistos de Isona la abultada y resistente valva superior de este *Sphærulites*: las escasas valvas inferiores

que he encontrado casi siempre destrozadas, pertenecen unas á la especie tipo de Auzás, y otras revelan una forma que se diferencia en ser más ancha y más corta, de modo que tal vez podría considerárselas como pertenecientes á una variedad.

Localidad. Barranco de La Poza y de Las Freixoneras (Isona). Tramo garumnense.

Sphærulites Posæ. Nov. sp.

Con la especie anterior se encuentra tambien un *Sphærulites* que será figurado en otra ocasion, y que por ahora no puedo caracterizar sino por la valva pequeña, estando la valva inferior siempre tan mal conservada, que no se presta á descripción: se ve que es profunda y del tamaño ordinario del *Sphærulites Leymerici*. La valva superior es casi plana, ligeramente convexa, irregularmente ovalada, de vértice subcentral casi marginal, del cual irradian arrugas finas estrechas muy numerosas, separadas por intervalos mucho más anchos que ellas, cuya ornamentacion y forma recuerda la valva pequeña del *Sphærulites Fleuriausi*, D'Orb.

Localidad. Barrancos de las Freixoneras (Isona). Tramo garumnense.

Sphærulites Sauvagesi. D'Hombres Firm. sp.

Esta especie se considera característica del tramo turonense, y á este nivel se encuentra realmente en la provincia de Lérida; pero en el garumnense de la vertiente Norte del Montsech se halla con el *Sphærulites Toucasi*, D'Orb. sp., un rudisto que presenta una gran semejanza con el *Sph. Sauvagesi*, al cual lo refiero provisionalmente, y que tal vez se clasifique en definitiva como tal el día que se encuentre un ejemplar en buen estado de conservacion; pues si bien es común en el banco de rudistos de Moró, hasta ahora sólo he recogido fragmentos que no permiten asimilarlo con seguridad, aunque se aproxima singularmente á las figuras 5.^a de la lámina 553 y 3.^a de la lámina 555 de la *Paleontologie française*, de las cuales la última representa, segun Mr. Bayle, la especie que me ocupa.

Localidad. Montsech, tramo turonense. Moró, tramo garumnense.

Sphærulites. Ponsianus. D'Archiac.

Admitiendo este tipo tal como lo comprende Mr. Bayle, es decir, haciendo entrar en él formas que D'Orbigny incluyó en el *Sph. Desmoulinianus*, tendremos que esta especie existe en el turonense superior de Lérida en el Montsech, y en el senonense superior de Barcelona en la Coma de Vallcebre; pues en este último punto, donde en algunos kilómetros al rededor no aparece el turonense, he encontrado con el *Hippurites radiosus* y la *Ostrea santonensis* un ejemplar que corresponde exactamente á la fig. 3.^a, lámina 551 de la paleontología francesa.

Los ejemplares procedentes del tramo turonense suelen ofrecer la particularidad de tener los dos senos mucho más estrechos y aproximados que la especie tipo.

Localidad. Montsech de Ager y Pasnou de Vilanova de Meyá (Lérida) *turonense* Coma de Vallcebre (Barcelona) *senonense*.

Spherulites Toucasi. D'Orb. sp.

Nuestros ejemplares se refieren á los tipos figurados por D'Orbigny en la lámina 557 de la *Paleontologie française*.

Aunque en las margas turonenses del Montsech son abundantes, sólo se encuentran de pequeña talla en el turonense de Barcelona y de Gerona, y en el garumnense de Lérida tienen 10 centímetros de diámetro y 14 ó 16 de longitud.

En algunos ejemplares, tanto turonenses como garumnenses, se observa que la valva superior no es pequeña, como representa la figura 3.^a de dicha lámina, sino que ocupa todo el ámbito de la abertura y se amolda á la forma del labro, presentando las mismas ondulaciones que tiene en el lado de los senos la valva inferior.

Localidad. Yace en el *turonense superior* en el barranco del Priorato (Barcelona); La Trilla (Gerona); Montsech (Lérida). Yace en el *garumnense* en Moró y Llimiana (Lérida).

BARCELONA 8 de Junio de 1877.

LUIS M. VIDAL.

ESPECIES CRETÁCEAS DE LOS PIRINEOS CATALANES CITADAS EN ESTA NOTA.

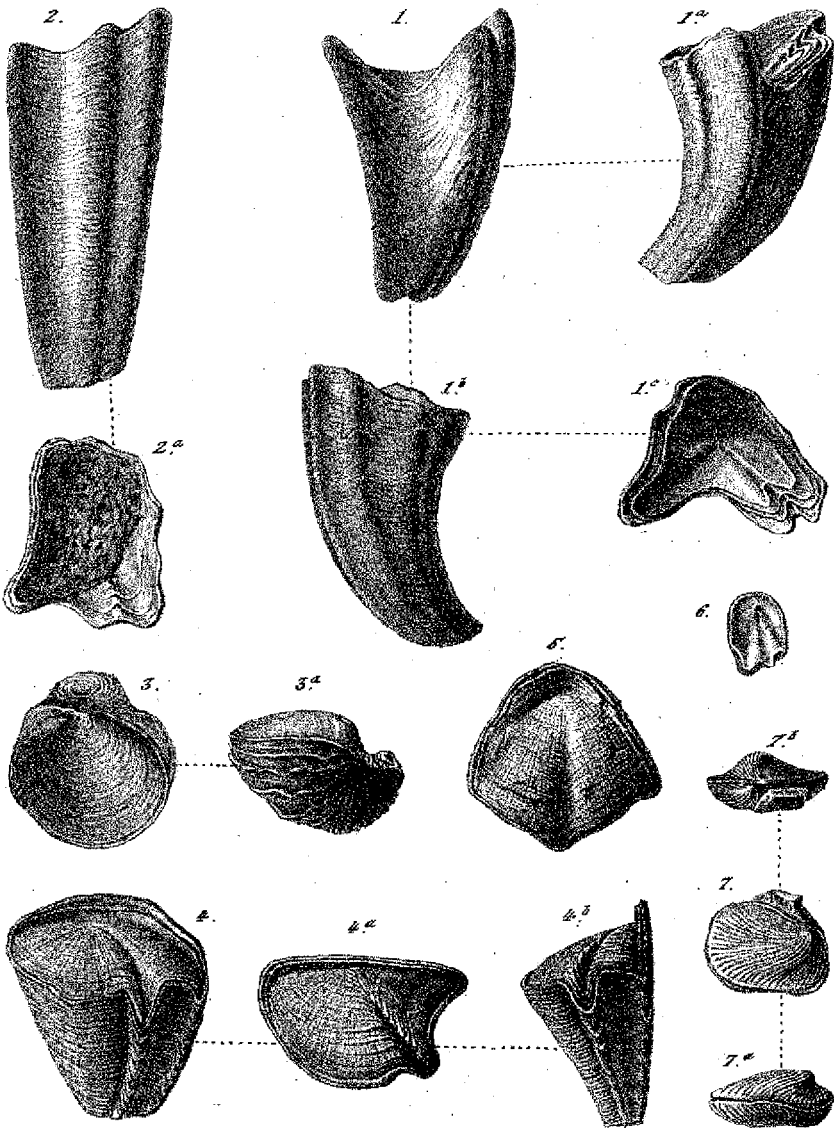
B. Provincia de Barcelona.—G. provincia de Gerona.—L. provincia de Lérida.

	NEOCOMIENSE.		ALBENSE.	CENOMANENSE.	TURONENSE.		SENONENSE.		GARMENSE.
	Inferior.	Urgonaptiense.			Inferior.	Superior.	Santonense.	Campanicense.	
<i>Nautilus radiatus</i> . D'Orb.		L.							L.
<i>Acteonella Baylei</i> . Leym.									B.
<i>Cerithium Isonæ</i> . Vidal.									B.
<i>Cerithium Figoliaum</i> . Vidal.									
<i>Cerithium Valeriæ</i> . De Vern.		L.							
<i>Globiconcha Fleuriausa</i> . D'Orb.						B.			B.
<i>Melania armata</i> . Math.									
<i>Nerinea Requieniana</i> . D'Orb.						L.			
<i>N. Dupiniana</i> . D'Orb.	L. ?								
<i>Othostoma rugosum</i> . Heming. sp.							B.	B.	
<i>Rostellaria Pyrenaica</i> . D'Orb.							B.		
<i>Turritella difficilis</i> . D'Orb.						G.		B.	
<i>T. sexcincta</i> . Goldf. ?									
<i>Vicarya Renauxiana</i> . D'Orb. sp.						G.			
<i>V. Luxani</i> . De Vern.		L.							
<i>Arca Moutoniana</i> . D'Orb.							B.		
<i>Corbula striatula</i> . Goldf.						G.	L.		
<i>C. Goldfussiana</i> . Math.						G.			
<i>Cyrena laletana</i> . Vidal.									
<i>Cardium Duclouxi</i> . Vidal.									B. L.
<i>C. Goldfusi</i> . Math.								B.	
<i>Cyprina expansa</i> . Coq.		L.							
<i>Cardita Dupiniana</i> . D'Orb. ?			L.						
<i>Inoceramus Cripsii</i> . Goldf. ?							L.		
<i>Janira quadricostata</i> . Gein. sp.					G.	G. L.	L. G. B.	B.	
<i>J. quinquecostata</i> . Sow. sp.						G.			
<i>J. Geinitzii</i> . D'Orb.						B.			
<i>J. Truellet</i> . D'Orb. ?							B.		
<i>J. substriatocostata</i> . D'Orb.								B.	
<i>J. Dutemplei</i> . D'Orb.								B.	
<i>J. Morrisi</i> . Pict.		L.							
<i>Lima semisulcata</i> . Desh.						G. L.			
<i>L. ovata</i> . Roem.						L.	L.		
<i>L. Cottaldina</i> . D'Orb.		L.							
<i>Mytilus striatocostatus</i> . D'Orb.						G.			
<i>M. Verneulli</i> . De Prado.						G. L.			
<i>M. Guerangeri</i> . D'Orb.						L.		B. ?	
<i>Nucula bivirgata</i> . Fitt.			L.						
<i>Ostrea aquila</i> . D'Orb.		L.							
<i>O. caderensis</i> . Coq.					G.	G. L.	L.		

	NEO-COMIENSE.		ALBENSE.	CENOMANENSE.	TURONENSE.		SENONENSE.		GARUNNENSE.
	Inferior.	Urgo-apiciense.			Inferior.	Superior.	Santonense.	Campanense.	
<i>O. plicifera. Duj. var. spinosa. Math.</i>					G.	G. L.	G. B. L.		
<i>O. id. id. var. plicifera. Héb.</i>							B.		
<i>O. id. id. var. ligeriensis. Héb.</i>							B.		
<i>O. acutirostris. Nils.</i>						L.			
<i>O. Matheroniana. D'Orb.</i>							G. B.	B.	
<i>O. Priorati. Nov. sp.</i>					G.	B.			
<i>O. columba. Desh.</i>						G.			
<i>O. proboscidea. D'Arch.</i>						G.			
<i>O. auricularis. Gein.</i>							B.	B.	
<i>O. larva. Lamk.</i>								B. L.	
<i>O. santonensis. D'Orb.</i>								B.	
<i>O. decusata. Coq.?</i>							B.		
<i>O. laciniata. D'Orb.</i>								B.	
<i>O. Boucheroni. Coq.</i>								B.	
<i>O. vesicularis. Lamk.</i>								B.	
<i>O. Bourgeoisii. Coq.</i>								B.	
<i>O. Bousingaulti. D'Orb.</i>			L.						
<i>O. carinata. Lamk.</i>									
<i>O. conica. D'Orb.</i>				L.					
<i>O. Tisnei. Coq.</i>						L.			
<i>Pecten Barbesillensis. D'Orb.</i>							B.		
<i>P. Dujardini. Roem.</i>							B.	B. L.	
<i>P. Espallaci. D'Orb.</i>							B.		
<i>P. royanus. D'Orb.</i>								B.	
<i>Plicatula radiola. Lamk.</i>				L.					
<i>Spondylus globulosus. D'Orb.</i>								B.	
<i>Sp. Coquandi. D'Orb.</i>						L.			
<i>Chama Coquandi. Nov. sp.</i>								B.	
<i>Ch. Gasoli. Nov. sp.</i>						L.			
<i>Caprina Aguillonii. D'Orb.</i>						B.			
<i>C. Verneuilli. Bayle.</i>			L.						
<i>Hippurites sulcatus. DeFr.</i>									
<i>H. corauvaccinum. Bron.</i>						G. B.			
<i>H. organisans. Monlf. sp.</i>						G. B. L.			
<i>H. radius. Desmoul.</i>						B. L.			
<i>H. bioculatus. Lamk.?</i>								B. L.	
<i>H. Montsecanus. Nov. sp.</i>						B.			
<i>H. Maestrei. Nov. sp.</i>						L.			
<i>H. dilatatus. DeFrance.</i>						L.	L.		
<i>H. Castroi. Vidal.</i>						L? G.			
<i>Monopleura Figolina. Nov. sp.</i>								B.	L.
<i>M. Falgasi. Nov. sp.</i>								B.	
<i>M. Montsecana. Nov. sp.</i>						L.			
<i>M. minuta. Nov. sp.</i>						L.			
<i>Radiolites angulosus. D'Orb.</i>						G. L.			
<i>R. angulosus. D'Orb. var. Ibericus. Nov.</i>						L.			
<i>R. acuticostatus. D'Orb.</i>						G. B. L.			
<i>R. Fumanyæ. Nov. sp.</i>								B.	
<i>R. lumbricalis. D'Orb.</i>									
<i>R. fissicostatus. D'Orb. sp.</i>						L.	L.		

	NEOCO- MIENSIS.		ALENSE.	GENOIA- NENSE.	TURONENSE.		SENONENSE.		GARUMNENSE.
	In- ferior.	Ursu- ripitense.			In- ferior.	Su- perior.	Saño- nense.	Campa- niense.	
<i>R. excavatus. D'Orb.</i>						L.			
<i>R. laciniatus. Nov. sp.</i>						L.			
<i>R. Moroi. Nov. sp.</i>									L.
<i>R. Osensis. Nov. sp.</i>						L.			
<i>Requienia Toucasi. D'Orb.</i>						B. L.			
<i>R. Lonsdalii. D'Orb.?</i>		L.							
<i>R. Moroi. Nov. sp.</i>									L.
<i>Sphaerulites Toucasi. D'Orb. sp.</i>						G. B. L.			L.
<i>Sph. squamosus. D'Orb. sp.</i>						G. L.			
<i>Sph. radiosus. D'Orb. sp.</i>						B.			
<i>Sph. Ponsianus. D'Archiac.</i>						L.		B.	
<i>Sph. Pulchellus. Nov. sp.</i>								B.	
<i>Sph. Hanninghausi. Desmoul. sp.?</i>								B.	
<i>Sph. Paillettei. D'Orb. sp.</i>						L.			
<i>Sph. Sauvagesi. D'Hombres frm. sp.</i>					L.	L.			L?
<i>Sph. Aagerensis. Nov. sp.</i>									
<i>Sph. Posæ. Nov. sp.</i>									L.
<i>Sph. sinuatus. D'Orb. sp.</i>						L.	L.		L.
<i>Sph. Leymeriei. Bayle.</i>									
<i>Sph. angeiodes. Lamk.</i>						L.			
<i>Rhynchonella difformis. D'Orb.</i>							G. B.	L.	
<i>Rh. Lamareklana. D'Orb.</i>					G.	L.			
<i>Rh. Cuvieri. D'Orb.</i>						G.			
<i>Rh. gibbsiana. Dav.</i>		L.							
<i>Rh. contorta. D'Orb.</i>		L?		L.					
<i>Rh. Grasiana. D'Orb.?</i>				L.					
<i>Rh. lata. Sow. sp.</i>			L.						
<i>Terebratula Nauciasi. Coq.</i>				L.	G.	L.	B. L.		
<i>T. sella. Sow.</i>		L.							
<i>T. Cloris. Coq.</i>		L.							
<i>T. Tamarindus. Sow.</i>		L.							
<i>T. longella. Leym.</i>		L.							
<i>T. biplicata. Dfr.</i>				L.					
<i>T. Dutempleana. D'Orb.</i>		L.							
<i>Terebratulina Clementi. Coq.</i>								B.	
<i>T. echinulata. Duj. sp.</i>								B.	
<i>Terebratella divaricata. Leym. sp.</i>								B. L.	
<i>T. Delbosi. Hébert.</i>		L.							
<i>Escharites arbuscula. Leym.</i>								B.	
<i>Cidaris sceptrifera. Mant.</i>								B.	
<i>C. Pyrenaica. Cot.</i>		L.							
<i>C. spinosissima. Ag.</i>								L.	
<i>Concelypus acutus. Desmoul. sp.</i>								B. ?	
<i>Cyphosoma. Maresi. Cot.</i>								L.	
<i>Discoidea infera. Desor.</i>						L.			
<i>Echinoconus subconicus. D'Orb.</i>									L.
<i>Echinocoris vulgaris. Brey.</i>								L.	
<i>Faujasia Faujasi. Desmoul. sp.</i>								B.	
<i>Goniopygus royanus. D'Arch.</i>								B.	
<i>G. Marticensis. Cot.</i>						L.			

	NEOCO- MIENSE.		ALBENSE.	CENO- MANENSE.	TURONENSE.		SENONENSE.		GARUNENSE.
	In- ferior.	Ur- go- apense.			In- ferior.	Su- perior.	Santo- nense.	Cam- paniense.	
Hemipneustes radiatus. <i>Agas.</i>								B.	
H. Pyrenaicus. <i>Hébert.</i>								L. B.	
Hemiaster regulusanus. <i>D'Orb.</i>									
H. Gaudryi. <i>Hébert.</i>				L.					
Micraster brevis. <i>Desor.</i>									
M. Matheroni. <i>Agass.</i>						L ?		L.	
Orthopsis milliaris. <i>Cot.</i>								L.	
Pyrina echinonea. <i>Desmoul.</i>								B. ?	B.
P. Orbignyana. <i>Ag.</i> sp.								B. ?	
Salenia scutigera. <i>Gray.</i>								B.	B.
Astrocaenia Konincki. <i>Ed. y Hai.</i>									
A. Decaphyllia. <i>Mich.</i> sp.									
Cyclolites ellipticus. <i>Lamk.</i>									
C. polymorphus. <i>Gold.</i> sp.									
C. tenuiradiatus. <i>From.</i>									B.
C. Reussi. <i>From.</i>									
Columnastræa striata. <i>Gold.</i> sp.									
Ceratotrochus minimus. <i>From.</i>									
Diploctenium subcirculare. <i>Mich.</i>									
D. lunatum. <i>Mich.</i>									
Elasmocenia explanata. <i>Mich.</i> sp.									
Heterocænia verrucosa. <i>Reuss.</i>									
Isastræa Reussi. <i>Ed. y Hai.</i>									
Leptoria Konincki. <i>Reuss.</i>									
Pachygyra Dædalea. <i>Reuss.</i>									
P. labyrinthica. <i>Mich.</i> sp.									
Stylina geminata. <i>Gold.</i> sp.									B.
Synastræa composita. <i>Mich.</i>									
Alveolina compressa. <i>D'Orb.</i>									
Orbitolina conoidea. <i>Alb. Gras.</i>									
O. discoidea. <i>Alb. Gras.</i>									
Orbitoides media. <i>D'Arch.</i>									L.



1^o Torres. Madrid, dis.

dis. de G. Wolff. Madrid.

- | | | |
|------------|----------------------------------|---------------------|
| 1. 2. | <i>Radiolites Oenensis</i> | Turonense superior. |
| 3. | <i>Monopleura Figulina</i> | Campanense. |
| 4. 5. | <i>Radiolites Fumigee</i> | Campanense. |
| 6. | <i>Sphaerulites minor</i> | Turonense superior. |
| 7. | <i>Chama Caroli</i> | Turonense superior. |

