

I. OLAGÜE

---

NOTAS PARA EL ESTUDIO DEL JURÁSICO EN LA RIOJA

Vicente Sos

Sobre unos moldes de braquiópodos de la  
Sierra de Cameros.

pág. 124 →

---

PUBLICADO EN EL BOLETÍN DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE HISTORIA NATURAL  
Tomo XXXVI, 1936 (páginas 101 a 126).

---

MADRID, 1936

## Notas para el estudio del Jurásico en la Rioja

por

**I. Olagüe.**

### II

#### **Las sierras de Cameros.**

El sistema de los Montes Ibéricos que atraviesa la parte noroeste de la Rioja está constituido por las sierras de la Demanda, de San Lorenzo, de los Picos de Urbión y de Cebollera, que delimitan esta provincia de la altiplanicie de las de Burgos y de Soria.

Alcanzando alturas superiores a los dos mil metros, estos montes, en su casi totalidad, pertenecen al Paleozoico, que tiene allí gran pujanza. Sánchez Lozano le calculaba un espesor de tres mil metros. Entre este manchón de terrenos primarios y las sierras jurásicas de la Rioja baja que hemos estudiado anteriormente (BOL. DE LA SOC. ESP. DE HIST. NAT., t. xxxv, 1935, págs. 25-38) están las sierras de Cameros, formadas en gran parte por una facies continental jurásico-cretácea.

Si se observa el mapa geológico de la Rioja alta, se podrá apreciar que los terrenos primarios están rodeados a su vez por una estrechísima faja de terrenos secundarios, que los separa al norte del Terciario de la cuenca del Ebro y al oeste y al sur de la facies continental mesozoica de Soria y de Cameros. Aprovechando una línea de fractura que separa el macizo de San Lorenzo de las sierras de Urbión, estos terrenos secundarios dividen a su vez al Paleozoico en dos partes, confirmando lo que los buzamientos y las normas de la lógica parecían indicar: que los terrenos primarios fueron cubiertos antiguamente por los secundarios, que desaparecieron por efecto de una enérgica denudación. En nuestro trabajo sobre el Jurásico en la Sierra de Peña Isasa habíamos señalado que los terrenos secundarios se habían conservado precisamente en las dos líneas de fractura más importantes que cruzaban de oeste a este a

INSTITUTO DE RECONOCIMIENTO MIXTO N.º 3

"POLIGRAFIA MILITAR"

C/...

TEL...

CASTELLÓN DE LA PLANA

la provincia. Así, en las inmediaciones de Torrecilla de Cameros se acercan las dos fallas para cruzarse en Clavijo y se agranda, por consiguiente, la faja secundaria, que en varios sitios no alcanza siquiera mil metros de anchura, debido acaso a que los pliegues ocasionados por los hundimientos y las presiones laterales pudieron resistir mejor los efectos de la erosión. Y como la falla principal cruza la provincia de punta a punta, desde Ezcaray hasta Grávalos, los terrenos jurásicos de la Rioja alta se hubieran puesto en contacto con los de la Rioja baja, contorneando al noreste el manchón de facies continental si no llegara este último a rebasarlos en las inmediaciones de Jubera y Ocón, desapareciendo bajo el Terciario de la cuenca del Ebro.

Bosquejada de esta manera la geografía física y la geología de esta parte de la Rioja, nos dedicaremos en este estudio al análisis de la faja secundaria que separa al Paleozoico de la facies continental, que forma gran parte de las montañas de Cameros viejo. Esta zona jurásica es, por otra parte, la más característica, por constituir el manchón más importante de la provincia y tener, como lo veremos, el Jurásico superior su mayor pujanza y riqueza fosilífera.

Los montes de Cameros viejo no fueron estudiados anteriormente a nosotros más que por Sánchez Lozano, que hizo el primer bosquejo geológico, del cual se deducen las siguientes conclusiones:

a) Sánchez Lozano señala la formación de una falla en Canales, pueblo situado en la estrecha faja de terrenos secundarios que divide en dos al Paleozoico. «Resulta, por consiguiente (*Memoria del mapa geológico de la provincia de Logroño*, pág. 185), que las capas triásicas ofrecen por el norte de Canales un buzamiento meridional, y por el sur de Villavelayo otro septentrional, y, por lo tanto, deben de formar un gran pliegue sinclinal que se va estrechando a medida que se aproxima a Viniegra de Abajo, donde las capas se han plegado hasta rebasar su límite de flexibilidad, y se presentan quebradas en el vértice del pliegue, tomando la forma de una V. De esta manera se inicia en la provincia de Logroño una falla que se prolonga en gran extensión de la misma.»

Volvió a señalar otra falla, unas páginas después, que corta al Jurásico en la ermita de Nuestra Señora de Tómalos, cerca de Torrecilla, y, por el contexto, daba a entender que pudiera ser la misma que la anterior. Sin embargo, Sánchez Lozano no la señala, a pesar de todo, ni en Brieva, ni en Ortigosa, ni en Nieva. Era menester para ello determinar una estratigrafía, por lo menos aproximada, de los pisos del Jurásico, para poderla seguir desde Canales hasta Clavijo, separando el Jurásico medio del superior.

b) Sánchez Lozano, siguiendo las normas de la época, divide el Jurásico en Lías y Oolita, sin determinar piso alguno. Pero si bien acierta con el primero, no cita fósiles del Aalenense, ignora el Batoniense y menciona juntos algunos amonites del Bajociense y Caloviense, citándolos como del Jurásico superior. Bien es verdad que Larrazet, en su tesis sobre la provincia de Burgos, publicada dos años más tarde (1896), hacía alarde de mayores conocimientos científicos; pero tampoco cita fósiles del Batoniense; y si bien da una mayor lista de especies calovienses, considera también este piso como el superior de la serie jurásica marina, sin hacer la transición a la facies continental.

### **Corte geológico entre la Peña de San Cristóbal y Mojón Alto.**

Están situados estos dos montes entre los pueblos de Brieva y Ortigosa, alcanzando una altura aproximada de mil ochocientos metros. El buzamiento de las capas sigue casi la misma dirección de las dos cumbres, de noroeste a sudeste, y suele ser el mismo en casi todo el manchón secundario que envuelve al Paleozoico. De las faldas peladas de San Cristóbal bajan dos barrancos muy descarnados que permiten apreciar la sucesión y concordancia de las capas. Uno baja hacia Brieva, y le llaman del Vocero o de Izondo; el otro se dirige hacia Mojón Alto, atravesando las praderas de Gamedo y una espesa formación de caliza gris clara en estrecho desfiladero, para juntar sus aguas en la Lastrilla de Ortigosa con las que bajan de los collados de Canto Hincado y del alto de las Cruces, por donde pasa la carretera en construcción que pondrá en comunicación Cameros con la provincia de Burgos.

Es curioso notar que en la Lastrilla de Ortigosa se establece el contacto entre la facies marina y la continental, pasando la roca de calcárea a arcillosa, produciéndose un cambio brusco en el paisaje pelado y rocoso en las laderas de Peña San Cristóbal, y de una vegetación exuberante en las de Mojón Alto, en donde se desarrollan unos magníficos bosques de hayas.

Estas felices circunstancias nos han permitido hacer un bosquejo general de la colocación de los terrenos secundarios, que se repite en todo Cameros y que en otros lugares resultaba de difícil comprobación (fig. 1).

1. En la vertiente norte de San Cristóbal los terrenos secundarios descansan sobre las pizarras del Silúrico de una manera discordante. No hemos podido comprobar este dato, basándonos en los cortes del

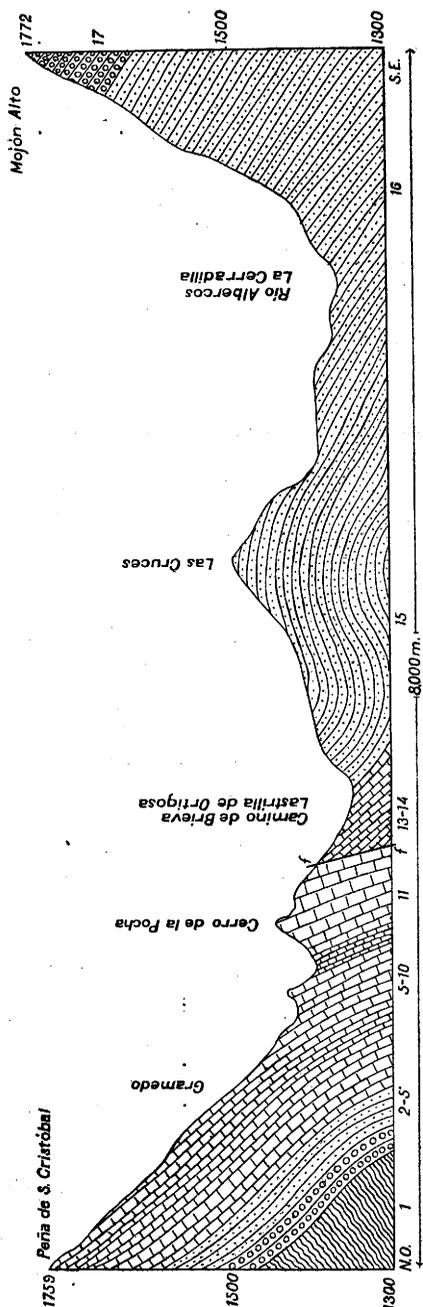


Fig. 1.—Corte geológico entre Peña San Cristóbal y Mojón Alto en Ortigosa de Cameros: 1, Silúrico; 2-5, Triás; 5-10, Lías; 11, Jurásico medio; 12, falla; 13-14, Jurásico inferior; 15, facies continental del Jurásico inferior y Cretáceo inferior; 16, yacimientos de lignitos y escamas de *Lepidotus*; 17, Urgoaptense.

Sr. Sánchez Lozano de lugares cercanos donde siempre aparecen discordantes el Triás y el Silúrico. Dicho terreno ha sido clasificado por comparación, ya que en sus pizarras no se ha encontrado fósil alguno, por los distintos geólogos que lo han recorrido.

Ahora bien; el antiguo maestro de Ortigosa, don Melchor Vicente, buen aficionado y verdadero modelo de maestros, nos enseñó unos fósiles recogidos en la cumbre de las Tres Marías, situada a unos cuatro kilómetros más al norte de Peña San Cristóbal, que pudieran ser del Paleozoico. Visitado el yacimiento, hemos podido comprobar que se encontraban precisamente muy cercanos del contacto con el Triás, y que se trataba de Braquiópodos. La roca es una arenisca grisácea clara, que debe de intercalarse de trecho en trecho en las pizarras, aunque no podamos asegurarlo por no haber podido hacer un estudio detenido de estos lugares apartados. Hemos dado estos ejemplares para su clasificación al Sr. Sos,

el cual nos ha remitido una nota que añadimos como apéndice a este

trabajo. Según se deduce de ello, los datos paleontológicos parecen dar como probable la existencia del Silúrico, que no había sido determinado más que por analogía estratigráfica.

2. En discordancia, pues, con el Silúrico aparecen las pudingas del Triás, que podrán alcanzar unos veinte metros de espesor. Estas no habían sido señaladas anteriormente en esta parte de la Rioja, y Sánchez Lozano las consideraba poco frecuentes en la comarca. Son conglomerados muy desiguales y poco compactos, formados por trozos de cuarzo poco rodados y, por consiguiente, muy angulosos, y cantos de piza-

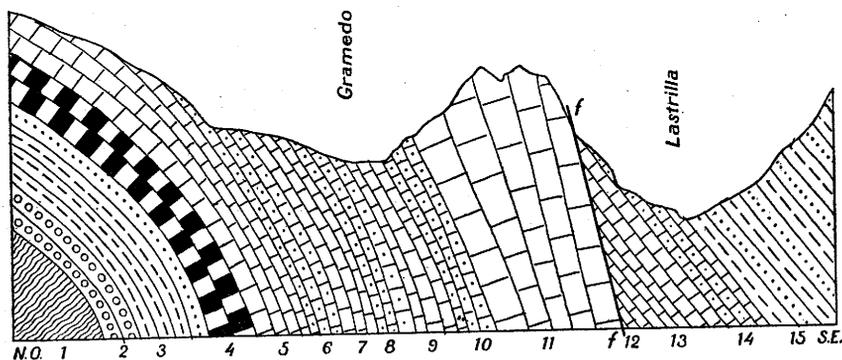


Fig. 2.—Corte geológico en Gramedo y en la Lastrilla de Ortigosa de Cameros: 1, Silúrico; 2, pudingas del Triás inferior; 3, areniscas y arcillas; 4, carniolas y dolomías del Triás inferior; 5, Infralías o Retiense; 6, Sinemuriense y Pliensbaquiense; 7, Domeriense; 8, Toarciense; 9, Aaleniense; 10, Bajociense; 11, Jurásico medio ?; 12, falla; 13, Batonien- se y Caloviense; 14, Oxfordiense y Lusitaniense; 15, facies continental.

rras y areniscas claras y grisáceas amarillentas, cimentados a su vez por una masa arenosa muy rojiza y dura (fig. 2).

3. Aparecen luego las areniscas rojas del Triás inferior, que se suceden con arcillas muy compactas que toman a veces un color rojizo parecido al del vino, que probablemente pertenecerán al Keuper. Con frecuencia forman pizarras, y en ellas, en las cercanías de la Peña de las Tres Marías, hemos encontrado pistas que parecen ser de gusanos. También se encuentran concreciones curiosísimas que se asemejan a coprolitos de reptiles. El espesor de este Triás podrá ser de un centenar y pico de metros.

En unos cuarenta metros asoman las carniolas y dolomías del Triás superior. Cerca de lo alto, al nordeste de la Peña de San Cristóbal, existe una grieta o sima bastante honda, que señalamos a título de curiosidad.

5. El tránsito al Lías se hace de una manera insensible. La sedi-

mentación tuvo que ser constante e ininterrumpida. La caliza se hace muy fina y más clara, de un grano tan apretado que pudiera servir a veces la roca para la litografía. Nos encontramos indudablemente con el Infralías, que reviste los mismos caracteres en todo el Norte de España y en el cual no se ha encontrado hasta ahora fósil alguno. Estos bancos tienen de diez a quince metros de espesor (fig. 2).

6. No hemos encontrado las capas de la *Avicula contorta*. La caliza se vuelve arcillosa alternando con margas, caracteres que persisten hasta el Bajociense. En unos veinte metros no se encuentran más que trazas indeterminadas de una fauna marina que debe de corresponder al Sinemuriense, del cual hemos encontrado en otros lugares fósiles que parecen confirmarlo. Tampoco hemos tenido la suerte de encontrar los ejemplares característicos del Pliensbaquiense; pero no tenemos duda alguna de su existencia, por haber encontrado el horizonte de *Polymorphites jamesoni* en Torrecilla.

7. Aparece el horizonte de *Gryphaea cymbium* Lamk., que se presenta muy abundante. No hemos encontrado aquellos potentes bancos de *Rhynchonella tetraedra* y *Pecten aequivalvis*, que tan poderosamente llama la atención por la extraordinaria riqueza de ejemplares, que parece a veces la roca hecha exclusivamente de ellos y que hemos indicado ya en la Rioja baja, en Peña Isasa. Podemos señalar la siguiente fauna: *Gryphaea cymbium* Lamk., *Rh. tetraedra* Sow., *Rh. lycetti* Dav., *Zeilleria* aff. *cornuta* Sow., *Terebratula punctata* Sow., *T. subpunctata* Dav. y restos de lamelibranquios y *Belemnites*.

Esta fauna, aunque no muy característica, se puede considerar del Domeriense, teniendo en cuenta sobre todo su situación estratigráfica, ya que aparece el Toarciense sin transición alguna (fig. 2).

8. Horizonte de *Harpoceras (Hildoceras) bifrons* Brug. La caliza se vuelve muy margosa y los estratos se adelgazan más, hasta llegar aproximadamente a los veinte centímetros (fig. 2). Hemos encontrado en estas capas: *Pseudogrammoceras fallaciosum* Bayle, *Dactylioceras commune* Sow., *D. annulatus* Sow., *Zeilleria jauberti* Desl.

Esta fauna no es variada, pero sí muy numerosa. Del *Hildoceras bifrons* hemos recogido cerca de unos cincuenta ejemplares. Abundan también los belemnites, pero están desgastados y tan poco característicos, que preferimos no mencionarlos a dar una determinación dudosa.

9. El Aalenense se confunde con el Toarciense en Gamedo, siendo la caliza margosa grisácea, ya que se pasa insensiblemente desde el Toarciense hasta el Bajociense. En la Peña de Gobate, de Ortigosa, veremos más adelante el Aalenense con una fauna más

abundante. Aquí no hemos podido determinar más que una *Ludwigia* afin a la *L. cornu* de Buckman, que por lo visto diferentes autores han encontrado en el norte de España y que todos agrupan al tipo del paleontólogo inglés.

10. Algo amarillentas son las margas del Bajociense. Hemos podido clasificar: *Stepheoceras gervillei* Sow., *Sphaeroceras brongniarti* Sow., *Parkinsonia parkinsoni* Sow. ?, *Cosmoceras garantianum* d'Orb. ?, *Stepheoceras humphriesanum* Sow., *Perisphinctes* aff. *martinsii* d'Orb., *Camdomites bigoti* M. Ch., *Ancyloceras obliquus* d'Orb., *Nautilus clausus* d'Orb. ?, *Strenoceras niortensis* d'Orb. ?, *Parkinsonia* aff. *neuffensis* Oppel, *Pleuromya* aff. *alduini* Ag., *Stepheoceras* y *Belemnites*.

Como en otros lugares que hemos señalado ya, en la Rioja es muy difícil separar los distintos horizontes del Bajociense por el poco espesor de las margas fosilíferas, que podrán alcanzar de cinco a siete metros, y en las cuales generalmente se encuentran los fósiles revueltos (fig. 2).

11. Desaparecen las margas y se presentan unos bancos de caliza gris-azulada, muy clara al contacto del aire, de grano grueso, unas veces oolítica, otras formada exclusivamente por tallos cristalizados de crinoides. Como hemos dicho anteriormente, el torrente de Gramedo ha abierto en ella un estrecho desfiladero que se puede recorrer en tiempo seco y por donde se puede apreciar la perfecta sucesión y correlación de las capas. Estas deben de alcanzar un espesor de ciento cincuenta a doscientos metros, y no se encuentran en ellas fósiles clasificables. Por consiguiente, estas capas deben de representar el Bajociense superior y el Batoniense, con lo cual tiene en esta parte de Cameros el Jurásico medio casi mayor importancia que el inferior.

12. A medida que va acercándose a la Lastrilla de Ortigosa, las capas de caliza que buzan al sudeste se van levantando poco a poco hasta llegar casi a la vertical. Entonces se cruza la falla que hemos descrito anteriormente y que corre de oeste a este en dirección de Ortigosa. Se la puede apreciar perfectamente desplazándose a unos cuatrocientos metros al noroeste del lugar llamado Canto Hincado, donde la carretera cruza el collado que separa Brieva de Ortigosa, destacándose perfectamente en el paisaje por el contraste entre la caliza clara que hemos descrito y las margas pardas y negras que suceden.

13. Los terrenos siguientes del Jurásico superior no se presentan en condiciones tan favorables para poder ser estudiados, porque en los cortes que presentan abundan poco los fósiles, y también porque al dominar la arcilla sobre la caliza, el terreno se vuelve impermeable,

desarrollándose la vegetación y el bosque de tal manera, que al esconder las praderas las capas se hace difícil el dar con yacimientos. Hemos podido estudiarlos con mayor detenimiento en unos barrancos adecuados en Ortigosa y en la ermita de Nuestra Señora de Távalos, cerca de Torrecilla de Cameros; pero en la Lastrilla de Ortigosa no hemos podido recoger más que los fósiles característicos suficientes para ver que la estratigrafía es idéntica.

La caliza se ha vuelto margosa, de color pardo, a veces totalmente negra; se presenta en gruesos bancos de ochenta centímetros a un metro de espesor, buzando con suave inclinación hacia el sudeste. El espesor de estas formaciones hasta llegar a la facies continental será de unos doscientos cincuenta metros.

A unos pocos metros de la falla se encuentran con bastante abundancia la *Rhynchonella inconstans* y, sobre todo, la *R. boueti* Dav., *Pholadomya murchisoni* Sow., *Trigonia* y otros lamelibranquios, fauna idéntica a la de Ortigosa y Távalos, que caracteriza el Batoniense y el Caloviense inferior. Las capas siguientes y correlativas deben de representar al Caloviense y al Oxfordiense. No hemos encontrado fósiles por las razones anteriormente dichas, pero rebuscando se encontrarían yacimientos idénticos a los que estudiaremos más adelante (fig. 2).

14. Vuelve a dominar en una corta extensión la caliza sobre las margas, apareciendo un potente banco de formación coralina que, por fósiles encontrados en Torrecilla y Ortigosa, clasificamos del Lusitaniense. Y para mayor identificación aparece un estrecho banco ferruginoso, que también encontramos en Ortigosa. Los potentes corales anuncian ya la playa cercana, que en seguida se reconoce en un finísimo conglomerado de cantos rodados y una arcilla amarillenta, y a veces blanquecina, apareciendo por fin los potentes bancos de caliza rojiza del Jurásico superior continental (fig. 2).

15. Las areniscas y las arcillas de esta facies continental formando pliegues siguen buzando hacia el sudeste en dirección a Mojón Alto. Hemos encontrado en ellas restos de vertebrados, pero inclasificables, y resulta casi imposible el hacer una estratigrafía de estos terrenos por los pocos fósiles que en ellos se encuentran y haber sido poco estudiados los que se hallan en España para poder establecer jalones seguros en estos mil y pico de metros de espesor del conjunto (fig. 1).

16. En un lugar denominado Cerradilla, donde existe una explotación forestal, un poco más río arriba, asoman unas vetas de lignito, a las cuales hemos hecho referencia en nuestro trabajo anterior al hablar del pseudocarbonífero de Préjano. Una vez estudiada deteni-

damente la flora de este yacimiento, se tendrá ya un punto de referencia en esta estratigrafía de facies continental y saber entonces si pertenecen al Jurásico o al Cretáceo. Más arriba, subiendo los gruesos bancos de caliza hacia Mojón Alto, se encuentran abundantes escamas y de vez en cuando dientes de *Lepidotus*, así como algunas placas de quelonios (fig. 1).

17. Al acercarse a los 1.800 metros de altura aparecen los conglomerados característicos del Urgoaptense, compuestos de cantos rodados de cuarzo, pequeños y muy redondos, cementados fuertemente. La erosión glacial los ha quebrado en grandes bloques, a veces de seis y siete metros, y los ha arrastrado por la pendiente a varios kilómetros del lugar de origen (fig. 1).

La colocación de los terrenos en este corte de Peña San Cristóbal a Mojón Alto pudiera repetirse casi a todo lo largo de la estrecha banda de formaciones secundarias que envuelve al Paleozoico. En algunas partes la erosión podrá haber hecho desaparecer un tramo o que a su vez se haya ensanchado el Jurásico, como en Torrecilla, con pliegues correspondientes, pero en general la alineación de las capas y su buzamiento suelen ser lo mismo.

Si de Peña San Cristóbal se baja hacia Brieva tomando el barranco del Vocero o de Izondo, se vuelven a cruzar los terrenos jurásicos.

Del Charmutiense hemos recogido: *Gryphaea cymbium* Lamk., *Terebratula punctata* Sow., *T. subpunctata* Dav., *Spiriferina pinguis* Ziet., *Zeilleria cornuta* Sow., *Terebratula waterhousii* Dav., *Rynchonella tetraedra* Sow., *Turbo*. Del Toarciense: *Dactylioceras commune* Sow. Del Bajociense: *Nautilus clausus* d'Orb., *Parkinsonia parkinsoni* Sow., *Spheroceceras brongniarti* Sow., *Stepheoceras blagdeni* Sow.?, *Cosmoceras garantianum* d'Orb., *Perisphinctes* cfr. *subbakeriae* Sow.?, *Ancyloceras tuberculatus* d'Orb., *Pholadomya* aff. *murchisoni* Sow.

Si de la Lastrilla de Ortigosa se dirige uno hacia este pueblo, se cruza otro barranco llamado del Boquerón, donde se desarrolla muchísimo más la fauna toarciense y aaleniense que en el barranco de Izondo y en el mismo de Gramedo, siendo la caliza más margosa y sacándose, por consiguiente, los fósiles con mucha mayor facilidad.

Podemos citar: Del Pliensbaquiense o Charmutiense inferior: *Coeloceras pettos* Quenst., *Cycloceras valdani* d'Orb. Del Charmutiense superior o Domeriense: *Amaltheus margaritatus* Montfort, *Terebratula punctata* Sow., *T. subpunctata* Dav., *T. edwardsi* Dav., *Rhynchonella tetraedra* Sow., *Rh. capitulata* Tate, *Hinnites* aff. *velatus* Gold., *Spiriferi-*

*na alpina* Oppel var. *falloti* Conoy. Del Toarciense: *Hildoceras bifrons* Brug., *Grammoceras striatulum* Sow., *Rhynchonella cynocephala* Richart, *Zeilleria jauberti* Desl. Del Aalenense: *Pleydellaa alensis* Ziet., *Dumortiera* aff. *levesquei* d'Orb.

Del Bajociense no he encontrado amonites alguno, sin duda por estar el terreno muy erosionado. No puedo señalar más que un *Perisphinctes* dudoso que se parece al *bakeriae*, pero que se encuentra en el extranjero en niveles superiores, y varios ejemplares de *Terebratula perovalis* Sow.

### Datos geológicos de Ortigosa de Cameros.

A medida que se va acercando a Ortigosa, las laderas de Peña San Cristóbal van formando unas cumbres, culminando en la Peña de las Tres Marías, que domina Ortigosa y el Rasillo dirigiéndose hacia el norte para juntarse con la sierra llamada del Serradero, en Torrecilla de Cameros. Estos montes están cubiertos en su vertiente oriental por formaciones triásicas, y a mitad camino, entre San Cristóbal y las Tres Marías (que así se llama porque desde su altura se divisa un maravilloso panorama sobre la Rioja alta y se distinguen tres conventos de frailes dedicados al culto de María: Valbanera, San Millán de la Cogulla y Berceo), la denudación ha sido tan enérgica que han desaparecido los terrenos jurásicos del Lías inferior y del Triásico superior, quedando al descubierto las areniscas del Triásico inferior en una gran extensión. Por otra parte, ocurre que los terrenos continentales, por efecto sin duda de la falla u otro motivo, se ponen en contacto directamente con las areniscas rojizas, de tal manera que se rompe la sucesión de la mancha jurásica en el mapa. En esa falta de discontinuidad del Jurásico es donde se explotan unas canteras de yesos triásicos, y sobre una peña, en el río seco que baja las aguas de los barrancos que hemos hablado anteriormente, en el lugar donde se juntan el camino de Ortigosa a Brieva con el de la yesera, hemos localizado un yacimiento de unios weáldicos.

A un kilómetro ya de Ortigosa vuelven a aparecer los terrenos jurásicos con gran desarrollo de los del superior, pero con la misma correlación que en Gamedo y en la Lastrilla. Ahora bien; en Ortigosa la falla se hace más difícil de distinguir por la erosión que el río, alimentado antiguamente por los glaciares cercanos, ha ocasionado horadando la peña en la misma dirección y formando un estrechísimo desfiladero de sesenta metros de profundidad por siete a diez de anchura, que da

al pueblo de Ortigosa un aspecto grandioso. El río cruza dos veces la falla a la entrada y a la salida del pueblo, perdiendo la mitad de sus aguas, que vuelve a recuperar al contacto de la caliza con la arcilla, produciéndose una fuente de grandísimo caudal. Pasado Ortigosa la falla toma la dirección norte, hacia Nieva y Torrecilla, y desaparece al ser cubiertos los terrenos jurásicos por unas capas de formación moderna.

Entre las Tres Marías se suceden los bancos secundarios lo mismo que entre San Cristóbal y la Lastrilla; pero, como hemos dicho, faltan por haber sido erosionadas las dolomías y carniolas del Trías y el Lías inferior, que no se distinguen. Se puede apreciar el Charmutiense, del cual hemos podido determinar las siguientes especies: *Gryphaea cymbium* Lamk., *Terebratula punctata* Sow., *T. subpunctata* Dav., *T. subovoides* Roemer., *Rhynchonella tetraedra* Sow., *Lima punctata* Sow., *Pecten aequivalvis* Sow.; del Toarciense: *Pseudogrammoceras fallaciosum* Bayle, *Grammoceras striatulum* Sow., *Harpoceras (Hildoceras) bifrons* Brug., *Hildoceras levisoni* Simpson, *Astarte* y *Belemnites*; del aaleniese: *Ludwigia purchisoni* Bukman, *Ludwigia* sp.; del Bajo-ciense: *Stephanoceras gervillei* Sow., *Sphaeroceras brongniarti* Sow., *Perrisphinctes martinsi* d'Orb.

### El Jurásico superior en Ortigosa.

El pueblo de Ortigosa está situado en la confluencia de dos pequeños ríos torrenciales; el uno es el río Albercos, que viene de Mojón Alto, y el otro río Seco, de Peña San Cristóbal. Al juntarse unen sus fuerzas para taladrar la hoz de que hemos hablado anteriormente en las laderas de un cerro calizo, el cual, por estar cubierto de encinas, se llama el Encinedo. La falla sigue casi el curso del río Seco (el que baja de San Cristóbal) y, por consiguiente, ambos casi delimitan la naturaleza del terreno, caliza clara azulada, a veces oolítica del Encinedo, socavada por grutas numerosísimas al septentrión, y calizas margosas pardas y negras al Oriente en el cerro de la ermita de San Felices, que está entre los dos ríos, y del monte del calvario, que está frente por frente al Encinedo.

La sucesión de los terrenos es la misma que en el corte que representamos de San Cristóbal a Mojón Alto. Entre la Peña de las Tres Marías, que es una prolongación de San Cristóbal, y el Encinedo existe un pequeño valle, donde asoman las calizas margosas del Lías que hemos estudiado, que corresponderían a los números 8, 9, 10 y 11 de

dicho corte (fig. 2). Pero al desaparecer bruscamente el Bajociense empiezan las calizas del Encinedo que hemos descrito ya en el número 12 del mismo corte.

Ahora bien; los terrenos señalados por los números 12, 14 y 15 adquieren en Ortigosa un desarrollo mucho más grande que en Gamedo y en la Lastrilla. Las calizas del 12 alcanzan aquí un espesor cercano a los cuatrocientos metros, y las margosas pardas del 14 y 15 más de los trescientos; pero estas últimas, como han sido cortadas por los ríos, presentan unos cortes fosilíferos que permiten un estudio bastante detenido y de gran importancia.

El buzamiento general es el mismo del sudeste. Las calizas del Encinedo, en lugar de ponerse verticales al acercarse a la falla, como en la Lastrilla, aquí pierden esta posición, disminuyendo la pendiente como si buscaran con la falla la horizontalidad.

¿Cuál es la edad de esta formación? No he encontrado fósiles clasificables. He hallado una *Terebratula* en mal estado de conservación y señalo los coralaris cristalizados que forman a veces la roca, como ocurre en la cantera del Pantano de Ortigosa, y que acaso con una buena preparación pudiera dar alguna luz en este asunto. Nos debemos atener, pues, a los datos ya sabidos. Desde el Bajociense hasta la falla existen unos terrenos correlativos con continuidad de sedimentación y que deben de representar los terrenos superiores al Bajociense, pero cuyo límite superior no podemos determinar.

Pasada la falla empiezan las calizas margosas negras, buzando al sudeste de una manera continua hasta el continental. Calculamos el espesor de estas capas en trescientos cincuenta metros y acaso algo más, porque en la parte inferior está asentado el pueblo de Ortigosa, impidiendo el estudio de la estratigrafía. No se encuentran los fósiles con abundancia repartidos de una manera continua, sino que forman bancos escalonados, y es menester sacarlos con cincel para conseguir bonitos ejemplares. Sin embargo, es importantísimo señalar que apenas se encuentran cefalópodos. Son rarísimos. En muchas tardes de rebusca no he encontrado más que un amonites en la parte más inferior, ejemplar incompleto cuyas costillas y adorno se asemeja al *Stephanoceras inflatoides* Quensted de la Oolita superior, lámina CXVI de su obra sobre los «Amonites del Jura». Don Melchor Vicente me regaló otro ejemplar que pudiera ser más característico, y aunque incompleto también y sin líneas de sutura, pudiera ser *Aspidoceras rupeliense* d'Orb. Si la determinación específica se puede prestar a dudas, las características de los *Aspidoceras* son tan especiales y genuinas con sus grandes espinas que

no nos cabe duda acerca del género, y es sabido que esta familia aparece solamente en el Oxfordiense. Lo malo es que el Sr. Vicente no recuerda el sitio exacto de su hallazgo. De todos modos, nos interesa hacer constar la rareza de los cefalópodos, ya que dicho señor se pasó casi toda su vida de maestro en Ortigosa, y frecuentes fueron sus excursiones con sus alumnos en estos terrenos en busca de fósiles. Lo cierto es que nos encontramos con una facies especial del Jurásico su-

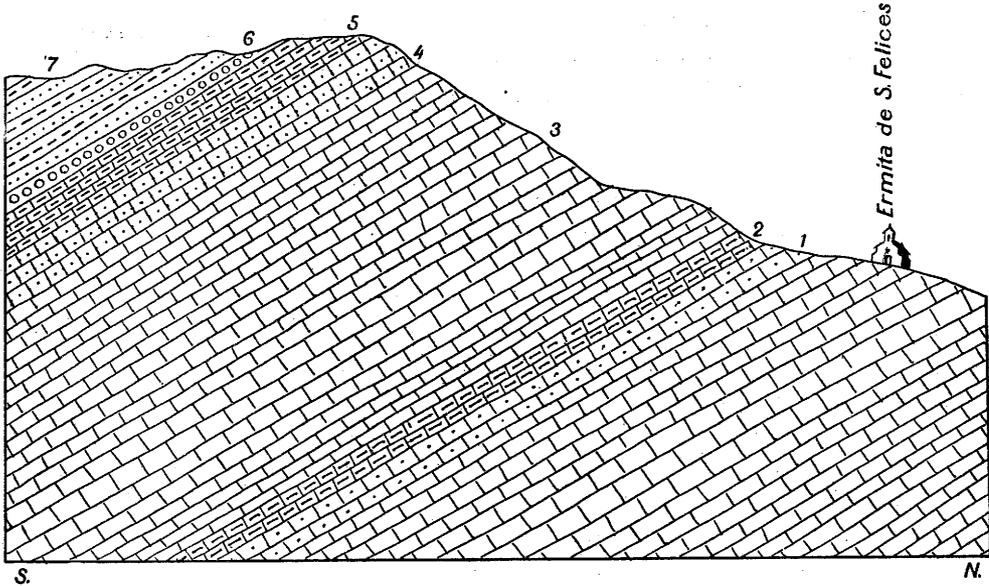


Fig. 3.—Collado de la Ermita de San Felices en Ortigosa de Cameros: 1, banco de *Mytilus*, Bato-niense; 2, Caloviense inferior; 3, Caloviense superior y Oxfordiense inferior; 4, Oxfordiense superior, hor zonte de *Pholadomya exaltata*; 5, Lusitaniense; 6, playa; 7, Jurásico superior continental.

perior, que hasta ahora no ha sido citada en España, aunque sí en el extranjero, en Inglaterra, en Suabia y en el Jurásico francés y suizo, siendo objeto de grandes discusiones estratigráficas, debidas precisamente a dicha falta de cefalópodos. La facies que tenemos a la vista es, pues, nerítica, y todo hace suponer que la costa no estaba lejana y que pronto podremos establecer el contacto con la playa que separa la facies marina de la continental.

Hemos escogido el cerro de la ermita de San Felices para hacer este estudio estratigráfico por parecernos más abundante en fósiles (fig. 3).

1. Los estratos sobre los cuales está edificado el pueblo son gruesos, de noventa centímetros a un metro. A unos tres o cuatro metros

encima de los tejados hemos encontrado un banco de fósiles muy abundantes y que creemos podemos situar en el Batoniense. Le calculamos unos cinco metros de espesor, donde abundan de manera extraordinaria los *Mytilus* y las *Rhynchonella*. De los primeros el que más abunda es un *Mytilus* de finas estrías, como el *M. pectinatus*, pero más estrecho y alargado, que pudiera ser *M. laitmairensis* de Loriol. Es muy característico porque no se encuentra más que en este piso inferior, formando un banco espeso con *Rhynchonella boueti* Davidson, de los cuales se encuentran espléndidos y abundantes ejemplares. Se encuentran también *Chlamys (Aequipecten) fibrosa* Sow. y el *Chl. superfibrosa* de Arkell y varias especies de trigonias.

2. Se presenta encima otro banco en la misma caliza margosa negra, de unos diez metros de espesor, donde cambia la fauna.

De los *Mytilus* ya no se encuentra el *M. laitmairensis* ?; pero abunda una *Modiola* que se parece a *M. gibbosa* Sow., acompañada de *Modiola imbricata* Sow.

La *Rhynchonella boueti* es frecuente también; pero se encuentra una muy afín a la *R. inconstans*.

Del tipo de la *R. varians* podemos clasificar ejemplares como muy parecidos a la que Rollier describe como *R. blumbergensis* y otros como *R. alemanica*.

En estas capas es donde hallamos el *Stephanoceras inflatoides* Quenst. ?

Por el conjunto de la fauna y por la situación estratigráfica de las capas pudieran ser estos bancos del Caloviense inferior. Los subgéneros de la *R. varians*, *R. inconstans*, *R. blumbergensis* y *R. alemanica* suelen encontrarse en el extranjero en dicho terreno, aunque la experiencia enseña que bien poco se puede fiar de los braquiópodos como valores estratigráficos, y que, por otra parte, como nos faltaban los tipos para poder comparar nuestros ejemplares, no nos hacemos mucha ilusión sobre nuestras clasificaciones, que no pueden ser más que aproximadas.

3. En una extensión de 200 metros no hemos encontrado estratos fosilíferos. La caliza margosa, de negra pasa al color pardo como de chocolate. Suponemos que representan parte del Caloviense y del Oxfordiense.

4. La caliza se hace más arcillosa y los estratos se adelgazan. En ellos dominan extraordinariamente las Mias y de una manera especial la *Pholadomya exaltata* Ag. y la *Lyonsia sulcosa* Ag., que se encuentran sueltas y rodadas en gran abundancia y que clasifican ellas solas el Oxfordiense si no dispusiéramos de otros ejemplares característicos.

Podemos señalar aún *Pholadomya murchisoni* Sow., de los cuales se podría acaso encontrar los ejemplares requeridos para hacer el paso a la *Ph. exaltata*, *Ph. aff. cingulata* Ag. Hemos encontrado también la *Terebratulula coarctata* Park., *T. aff. subsella*, parecidísima a la *T. sella* del Cretácico, *T. haasi* Rollier, *T. aff. galliinei* d'Orb., *T. aff. dorsoplicata* Deslong.

Encontramos en la determinación de estas terebrátulas mucha dificultad por la carencia de tipos con los cuales pudiéramos compararlas, porque como esta facies es nueva en España, carecemos de ellos en las colecciones del Museo para poderlas estudiar con mayor exactitud. Así, a pesar de disponer de material abundante y perfecto, muchas de nuestras determinaciones que precisamos no son más que aproximadas.

Señalamos también el hallazgo de *Diceras*, *Pleurotomaria* y *Serpula*.

En resumen, creemos poder dar por segura la existencia en estos estratos del Oxfordiense superior, que mide aproximadamente (las capas fosilíferas) unos veinte metros.

5. La caliza deja de ser margosa; desaparecen casi los estratos formados exclusivamente por unos bancos no muy gruesos de coralarios que los hacen compactos y duros. La proximidad de un banco de mineral de hierro da a la roca un color rojizo. Los fósiles son difíciles de extraer. Sin embargo, podemos considerar esos estratos como del Lusitaniense inferior y del Sequaniense. Tienen un espesor de diez a quince metros. Hemos determinado: *Lopha aff. gregarea* (Sow.); el Sr. Royo nos ha comprobado la clasificación de *Cidaris florigemma* Phill., del cual tenemos púas, parte de un ejemplar y otro aplastado, *Hemicidaris cartieri* Desor, fauna del llamado antiguamente Coraliense, o sea del Lusitaniense inferior. También tuvo la amabilidad el Sr. Royo de clasificarnos *Millericrinus escheri* de Loriol, del Sequaniense. Hemos determinado también *Millericrinus horridus* d'Orb., del Lusitaniense.

6. Esta masa de corales en toda Europa señala el fin del mar jurásico. Encima de estos estratos calizos asoman unas arcillas amarillentas, a veces casi blancas, y un finísimo conglomerado que suponemos la playa, es decir, los terrenos que hacen la transición entre la facies marina y la continental.

7. Encima se desarrollan las potentes calizas de la facies continental, en las cuales por cierto, en el camino que lleva a la Cerradilla, siguiendo la margen derecha del río Albercos, a un centenar de metros después de haber abandonado la carretera de Brieva, encontramos en la trinchera del camino un trozo de hueso desgraciadamente pulverizado, que pudiera ser de reptil.

### Las formaciones secundarias y modernas al nordeste de Ortigosa.

El río Albercos, al salir de la hoz de Ortigosa, se dirige hacia el este en busca del Iregua, del cual es afluente, formando un anchuroso valle que ha ido rellenándose de aluviones modernos y que aprovecha hoy día la Confederación del Ebro para vaso de un pantano que abastecerá la ciudad y la vega de Logroño. A la salida del pueblo, pasada ya la ermita de Santa Lucía, al norte existe un pequeño manchón de terrenos secundarios, casi en gran parte recubierto por el diluvial. Se llama el lugar Peña de Gobate. Está separado del sistema que hemos estudiado hasta ahora por una estrecha faja de terrenos de facies continental, y además se distingue de ellos también por una distinta petrificación, aunque la fauna no se diferencia mucho de la de Gramedo. El buzamiento de las capas es al este formando un pequeño pliegue anticlinal. La base está constituida por una caliza rojiza de grano muy fino, en la cual se sacan bellísimos ejemplares. No hemos encontrado nada del Charmutiense.

Del Toarciense: *Harpoceras* (*Hildoceras*) *bifrons* Brug., *Harpoceras exaratum* Young and Bird, *Grammoceras striatulum* Sow., *Pseudogrammoceras fallaciosum* Bayle; del Aalenense: *Ludwigia murchisonae* (Sow.), *Ludwigia* sp.; del Bajociense: *Stephanoceras humphriesanum* d'Orb., *Parkinsonia* aff. *neuffensis* Oppel, *Pholadomya* aff. *murchisoni* Sow.

Hemos encontrado también abundantes *Millericrinus* y *Pentacrinus* que no hemos podido determinar.

Al sur de El Rasillo se vuelve a encontrar el banco de coral del Jurásico superior en una cantera que se llama de Elorza. Existe la misma fauna que en Ortigosa. Hemos determinado *Rhynchonella hudlestoni* Rollier, del Rauraciense, y *Terebratula zieteni* de Loriol, Sequaniense inferior, que confirman a su vez la edad del horizonte coralino.

El pequeño valle de El Rasillo y de Ortigosa, futuro vaso del pantano, está formado por estratos jurásicos continentales, recubiertos por las terrazas del río. Ahora bien; en la parte noroeste del vaso, a unos centenares de metros al sudeste de dicha cantera de Elorza, aparecen, entre el llamado Weáldico y el moderno, unos conglomerados, que en las cercanías de Nieva alcanzan cuarenta a cincuenta metros de espesor, que no deben de ser cuaternarios. Están compuestos de rocas brechiformes en su mayor parte, calizas del Jurásico marino y continental unidos por un cemento compacto y muy duro. ¿Pertenerán al Plioceno como los que se encuentran en Villarroya? Nosotros, por nuestra parte,

no nos atrevemos a fijarles una edad, señalando el caso, que era desconocido hasta ahora.

### El Jurásico inferior entre Nieva y Torrecilla.

En Nieva los terrenos secundarios de la faja de Ortigosa y Canales se ponen en contacto con los de la de Anguiano y Ezcaray, formando un gran manchón y una pequeña sierra llamada El Serradero. La proximidad de las dos fallas ha debido de quebrar bastante las capas; pero

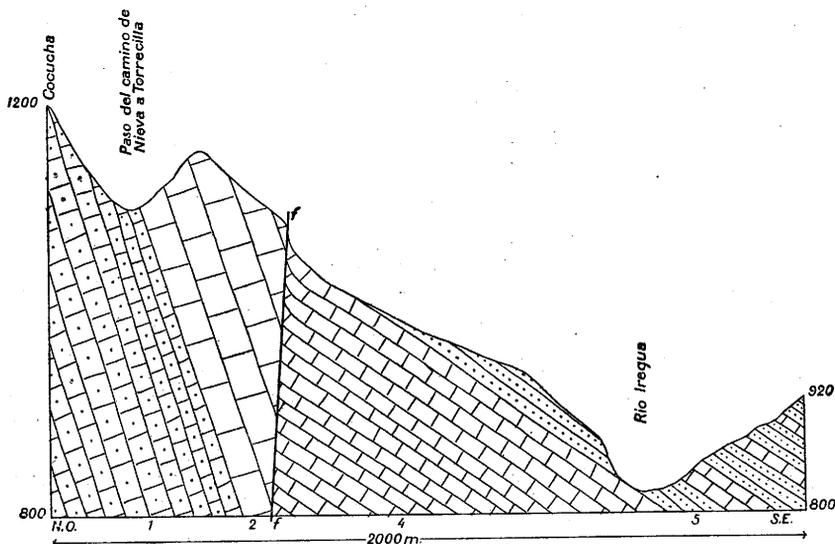


Fig. 4.—Corte de Peña de la Cocucha sobre el río Iregua: 1, Lías; 2, Jurásico medio; 3, falla; 4, Jurásico inferior; 5, facies continental.

no hemos tenido tiempo de hacer un estudio de ellas. Únicamente nos ocuparemos de los estratos liásicos y del Jurásico medio que se atraviesa para ir de Nieva a Torrecilla (fig. 4).

No señalaremos los yacimientos donde hemos encontrado fósiles porque todo el Lías abunda en ellos, y aunque no tenemos una fauna muy variada, es de suponer que futuras rebuscas aumentarían notablemente su lista. Los lugares que nos han parecido más interesantes han sido las trincheras de la carretera nueva que lleva de Torrecilla a la ermita de Nuestra Señora de Tómalos y a la carretera general de Madrid, la cumbre del camino de Nieva y frente a la Peña de Zapatero en el mismo pueblo.

1. La existencia del Sinemuriense es probable, aunque no se pueda certificar de una manera rotunda por las imperfecciones del único fósil característico de este terreno que hemos recogido: *Arietites bisulcatus* Brug. Hemos encontrado un trozo incompleto y otro borroso en la trinchera de la carretera, a la salida del pueblo de Torrecilla (a unos ochocientos metros), y otro muy parecido en El Serradero, en lugares conformes con la estratigrafía general. El Lías inferior e Infralías van

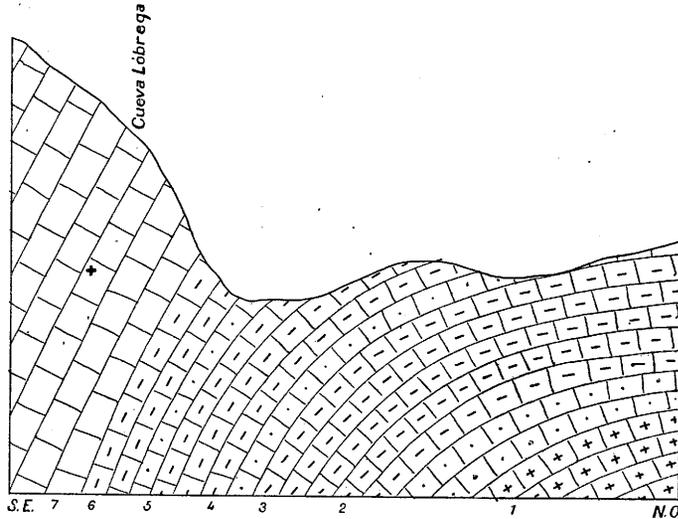


Fig. 5.—Corte entre Torrecilla y Cueva Lóbrega, sobre el río Iregua: 1, Infralías y Sinemuriense; 2, Pliensbaquiense; 3, Domeriense; 4, Toarciense; 5, Aalenienense; 6, Bajociense; 7, Jurásico medio.

concordantes con el Triás, como lo hemos visto en Gamedo y en Ortigosa (fig. 5).

2. Del Pliensbaquiense podemos señalar: Horizonte de *Polymorphites jamesoni* Sow. (encontrado en Nieva y en Torrecilla), *Gryphaea cymbium* Lamk., *Terebratula punctata* Sow., *T. subpunctata* Dav., *T. edwardsi* Dav., *Zeilleria cornuta* Sow., *Z. quadrifida* Lamk., *Rhynchonella tetraedra* Sow., *Spiriferina tumida* (v. Buch.) var. *haueri* Suess, *Spiriferina* aff. *verrucosa* Buch., *Pholadomya idea* d'Orb., *Rhynchonella capitulata* Tate, *Pecten aequivalvis* Sow.

3. Del Domeriense hemos encontrado: *Amaltheus spinatus* Brug., *Grammoceras normanianus* d'Orb., *Microceras capricornu* Schlot.

4. Del Toarciense: *Harporceras (Hildoceras) bifrons* Brug., *Harporceras exaratum* Young and Bird, *Pseudogrammoceras fallaciosum* Bayle,

*Grammoceras striatulum* Sow., *Haugia variable* (d'Orb.), *Hammatoceras insigne* Schlüßer, *Grammoceras* sp., *Zeilleria jauberti* Desl.

5. Del Aaleniense hemos recogido varios ejemplares de *Ludwigia* que pudieran ser *L. murchisonae* (Sow.). Más confianza nos inspira otra *Ludwigia* muy afín a la *L. cornu* Buckman.

6. Del Bajociense podemos citar *Stephanoceras gervillei*, que se encuentra muy frecuentemente; *Parkinsonia* ? *subarictis* Wetzel ?, *Pho-*

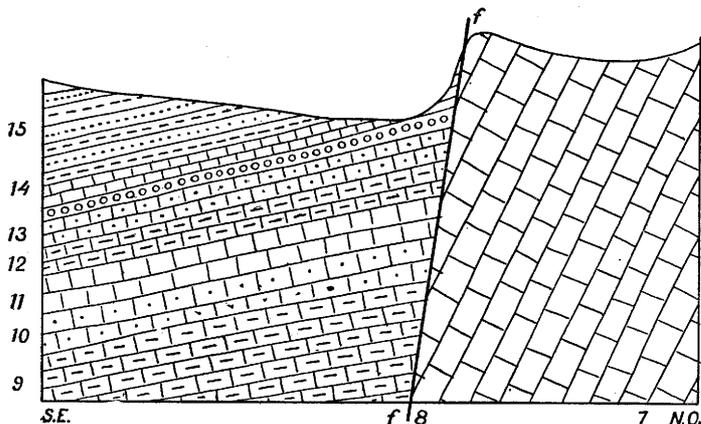


Fig. 6.—Corte de las calizas que dominan el río Iregua frente a la ermita de Nuestra Señora de Tómalos: 7, caliza del Jurásico medio; 8, falla; 9, Caloviense superior; 10, Oxfordiense inferior; 11, Oxfordiense superior; 12, Lusitaniense inferior; 13, Sequaniense; 14, playa; 15, facies continental del Jurásico superior.

*ladomya* aff. *murchisoni* Sow., *Pleurotomaria*, *Terebratula perovialis* Sow.

Al este de Nieva, pasada la falla, se vuelve a encontrar el Jurásico superior. No lo hemos podido estudiar, esperando poder volver a proseguir estos trabajos. Hemos encontrado *Macrocephalites herveyi* Sow., del Caloviense, y un buen ejemplar de *Pholadomya exaltata* Ag.

### El Jurásico superior en Torrecilla.

Como puede ver el lector al examinar el corte geológico que presentamos de la ermita de Nuestra Señora de Tómalos, la sucesión de los terrenos jurásicos marinos se presenta de la misma manera que en Gamedo y en Ortigosa (fig. 6).

7. Las formaciones que en nuestro corte de la figura 1 hemos descrito con el número 12, y que constituyen la peña del Encinedo en Orti-

gosa, llegan a tener un espesor de unos cuatrocientos metros. Son estratos anchos, de caliza grisácea azul clara, donde abundan las cuevas formadas por las aguas subterráneas. Es notoria la cueva Lóbrega, sita casi enfrente de la ermita de Tómalos, donde Lartet, en 1866, encontró abundante fauna cuaternaria y restos del hombre primitivo. Dado el espesor de los sedimentos, es de suponer que estos estratos de Torrecilla pudieran representar el Jurásico medio y acaso algunos tramos del Jurásico inferior; pero esto no dejará de ser una hipótesis hasta que los fósiles lleguen a determinarlo de una manera precisa.

8. Frente a la ermita de Nuestra Señora de Tómalos está la falla, que puede apreciar en toda su grandeza el viajero que pasa por la carretera de Soria a Logroño.

9. No hemos encontrado las margas negras de la base en Ortigosa ni, por consiguiente, el horizonte de *Mytilus laitmairensis*, aunque sí abunda la *Rhynchonella boueti*; pero hemos visto que aparece en una extensión vertical bastante grande. Encontramos también *Rhynchonella monsalvensis* Gillerion var. *heimi* Haas, y distintas subespecies de la *Rh. varians*. Hallamos con abundancia *Collyrites elliptica* Des Moulins, con *Modiola gibbosa* Sow., *Chlamys (Aequipecten) fibrosa* Sow. y *Chl. superfibrosa* Arkell.

La rareza de los amonites hace, por consiguiente, la estratigrafía difícil. Sin embargo, estamos inclinados a creer que en Tómalos no llegamos a los pisos más inferiores que encontramos en Ortigosa: Caloviense inferior y Batoniense. Incluiríamos más bien la fauna citada en el Caloviense superior, por pasarse insensiblemente los estratos y la facies al Oxfordiense superior, de donde tenemos mayores referencias.

10. Del Oxfordiense inferior podemos decir que está constituido por una caliza margosa grisácea muy fosilífera y de donde se sacan los ejemplares con bastante facilidad. Hemos encontrado un solo amonite: *Peltoceras athleta* Phillips, cuyo horizonte se considera en el extranjero como el más inferior de la serie oxfordiense. De este horizonte para arriba se desarrolla de manera extraordinaria una fauna de Miácidos muy grande, dominando *Pholadomya exaltata* Ag. y *Lyonsia sulcosa* Ag. Hemos encontrado también *Pholadomya murchisoni* Sow., *Ceromya tenera* Ag. y otros ejemplares bastantes indeterminables de *Mactromya* y *Pleuromya*. Se hallan también en este horizonte bastantes ejemplares de *Aulacothyris impressa* Bronn, y por centenares una pequeña *Terebratula* que ya había llamado la atención a Sánchez Lozano, que la describe como pudiendo referirse a la sección *T. kingena* Davidson, por tener la superficie cubierta de pequeñísimos tubérculos. Se parece mucho a la

*Terebratula craneae*, y haremos un estudio detenido de ella cuando describamos el numerosísimo material paleontológico que hemos recogido.

11. Las calizas margosas del Oxfordiense superior alcanzan un color muy pardo y son casi estériles. Le calculamos de diez a quince metros de espesor.

12. Vuelve la marga al color negro oscuro, donde la carretera se hace una trinchera por ambos lados para franquear el barranço. Los fósiles no abundan, pero en los escombros hemos encontrado los característicos para conocer su edad. Hemos encontrado *Lopha* aff. *gregarea* (Sow.), *Ostréa*, un crustáceo (*Eryma* sp.), coralaris, equínidos y púas de *Cidaris florigemina* Phill. Estamos, pues, en la base del Lusitaniense. Calculamos el espesor de estas capas en unos quince metros.

13. En una extensión vertical de cinco a ocho metros se desarrolla un banco magnífico de coralaris. Algunos llegan a tener más de un metro de altura. Hemos recogido muchísimos ejemplares que tenemos sin estudiar. Nos encontramos, pues, con el mismo banco que hemos tropezado en Gamedo y en Ortigosa; pero que aquí, en Tómalos, llega a mayor exuberancia. Lo referimos, pues, al Argoviense, o más probablemente al Sequaniense, del cual hemos encontrado un *Millericrinus* en Ortigosa. Se puede apreciar dicho banco antes de llegar a Nuestra Señora de Tómalos, desde Torrecilla, tomando una carretera a la izquierda construida por la Diputación de Guipúzcoa para un sanatorio anti-tuberculoso.

14. Tenemos de nuevo el tránsito entre la facies marina y la continental, que se presenta de la misma manera que en Ortigosa, apareciendo las calizas y las arcillas del llamado Weáldico.

### Resumen.

A) La primera consecuencia que sacamos de este estudio es que podemos confirmar la edad de las formaciones silúricas de la Sierra de la Demanda, determinada hasta ahora por analogía, señalando una fauna que se desconocía por completo.

B) La base del Lías es aún un problema en el norte de España. Hemos descubierto una sedimentación en Gamedo ininterrumpida desde el Trías hasta el Jurásico medio. El horizonte de *Polymorphites jamesoni* es incontrovertible. No así el de *Arietites bisulcatus*, del cual tenemos duda por no haber visto los tabiques de los trozos que hemos

encontrado. Es de suponer que pacientes rebuscas futuras permitirán confirmar la existencia del Sinemuriense y ensanchar los conocimientos de esta fauna, que tanto se desconoce en España.

C) El espesor del Jurásico es mucho mayor de lo que suponía Sánchez Lozano. Atribuía al Lías cuatrocientos metros en el sitio de mayor potencia, y ciento cincuenta metros para el Jurásico. La primera cifra puede ser acertada. Es posible que en el Serradero de Torrecilla alcance este espesor el Lías; pero el Jurásico superior es mucho mayor. Le hemos calculado en Ortigosa y en Brieva unos trescientos cincuenta metros, y no lo hemos visto todo. Pero los terrenos de mayor importancia son los superiores al Bajociense, cuyo límite superior es indefinido, y que hemos señalado con los números 11 y 7 de las figuras 1 y 3. Sánchez Lozano los incluyó en el Lías; pero hemos visto que pertenecen al Jurásico medio. En Torrecilla calculamos a estas capas un espesor cercano a los cuatrocientos metros aproximadamente. En estas condiciones el espesor máximo del Jurásico marino alcanzaría en su totalidad unos mil metros.

D) Hemos descrito en este estudio una fauna de la Oolita media, desconocida hasta ahora en España. Ni Larrazet, ni Dereims, ni los autores modernos que han estudiado el Jurásico en España le citan. Únicamente pudiera tener algún parecido con ciertos horizontes señalados por Choffat en Portugal. Pero no son más que parecidos, debido sin duda a que los trabajos del geólogo francés no fueron más que iniciados, sin que nadie siguiera modernamente estos estudios del Jurásico español.

Nos encontramos, pues, en la Rioja de Cameros con unas formaciones de Jurásico pardo, limitado en la parte superior por los horizontes de coral del Lusitaniense. La facies es nerítica; los cefalópodos son extraordinariamente raros. El color pardo de estas rocas se suele explicar por estar formadas de barros derivados de rocas cristalinas combatidas por las olas. La costa y la playa estaban muy cercanas.

Sabidas son las dificultades de orden estratigráfico que se presentan cuando los amonites no separan horizonte alguno. Por otra parte, las especies de braquiópodos que señalamos han sido objeto de gran confusión entre los más eminentes paleontólogos que los han citado los unos por los otros. Sabios modernos como Rollier han querido resolver estas dos dificultades, poniendo un poco de orden en los géneros y afinando las especies al máximo para poder emplearlas con éxito en la estratigrafía. La consecuencia ha sido que los géneros se han multiplicado de manera extraordinaria, dificultando y embrollando bastante las

clasificaciones. La *Rhynchonella varians* del Batoniense, por ejemplo, se ha multiplicado en siete u ocho especies. Para poder hacer determinaciones ciertas era menester estudiar los ejemplares con los tipos, y por este motivo la determinación de algunas especies mencionadas no puede ser más que aproximada. En estas condiciones la estratigrafía se puede prestar a discusión, según que se quiera dar mayor o menor importancia al Batoniense, al Caloviense o al Oxfordiense, como ha ocurrido con formaciones parecidas en el extranjero.

Sin embargo, podemos señalar dos hechos fundamentales: la existencia en la parte más inferior, en las capas de caliza arcillosa negra, de una fauna de *Mytilus* y de trigonias y en la parte superior, debajo del Lusitaniense, en una caliza arcillosa parda, otra fauna de *Pholadomya exaltata*. La primera la incluimos en el Batoniense-Caloviense; la segunda, en el Oxfordiense.

Estos horizontes han sido encontrados ya, y estudiados en el extranjero desde hace unos cincuenta años, en el Jura francés y suizo, siendo aún objeto de discusiones. En nuestro caso ésta se simplifica por encontrarse los *Mytilus* muy por debajo de la zona de *Pholadomya exaltata* y está justo debajo del Lusitaniense. Lo que parecería dar la razón a P. de Loriol y Hans Schardt, los cuales en el estudio «Étude paléontologique et stratigraphique des couches à *Mytilus* des Alpes Vaudoises» (*Mém. Soc. Paléont. Suisse*, x, 1883), incluían dicha fauna en el Batoniense. Y más tarde Haug manifestaba en su *Tratado de Geología* (página 1026), que las analogías de estas capas de Suiza con la fauna del Batoniense del Var eran incontestables. Señalaba también formaciones idénticas en el Briançonnais.

La edad de las formaciones de *Pholadomya exaltata* ha sido aceptada unánimemente en el Oxfordiense, siendo muy frecuente en el Jura suizo. Su colocación en Cameros debajo del Lusitaniense la hace incontrovertible.

En fecha próxima publicaremos nuestros estudios paleontológicos sobre esta fauna. En el presente trabajo no queremos más que señalar su parecido con otras del extranjero, principalmente de Suiza, dando un avance así en el conocimiento del Jurásico superior en el norte de España, tan desconocido hasta ahora.

## APÉNDICE

**Sobre unos moldes de Braquiópodos paleozoicos  
de la Sierra de Cameros (Logroño)**

por

**Vicente Sos.**

Los restos fósiles aparecen en una arenisca que, como ya se ha dicho en el trabajo del Sr. Olagüe, es grisácea, pardo oscura, constituida de granos de cuarzo, que a veces van acompañados de laminillas de mica. En las superficies de roturas frescas, conteniendo fósiles, la coloración es ocrácea o negra.

En ciertas zonas de esta roca la abundancia de restos orgánicos es grandísima. Se nota una fauna de braquiópodos, constituida exclusivamente por moldes internos y externos, en los que faltan siempre las conchas o valvas de dichos animales.

Esta circunstancia hace difícilísima la determinación específica, aun apareciendo bien conformadas ambas clases de moldes, en los que pueden comprobarse con toda precisión no pocos detalles de surcos, relieves, impresiones musculares, etc. Para conseguir más cabal idea de estos restos, hemos obtenido algunas reproducciones en plastelina, por presión sobre los negativos, dándonos algunas partes positivas de las valvas, bastante estimables, para apreciar detalles morfológicos.

En la bibliografía que hemos consultado no se han encontrado figuras ni reproducciones de formas que nos permitieran identificar las especies. No sin fundamento hemos llegado a pensar que es muy posible se trate de especies nuevas para la Paleontología. Pero para poder discernir con mayor acierto esperaremos que nuevas colectas de material permitan obtener mejores ejemplares que faciliten la clasificación.

De todos los moldes que se poseen pueden entresacarse tres o cuatro tipos de formas principales (que seguramente corresponden a otras tantas especies distintas), y sobre ellos fundamentar las consideraciones que estimamos deben tenerse en cuenta. Por ahora fijamos la atención únicamente en dos formas principales, una referible al género *Orthis* y otra que presenta ciertas afinidades con el género *Obolus*.

Los moldes internos de los ejemplares del género *Orthis* son todos de contorno regular redondeado, truncado según una línea recta de cuerda geométrica por la parte de la charnela, superficie convexa, con finísimas estrías radiales que confluyen hacia el ápice. Las huellas de la valva, de los músculos, de la charnela, etc., todas bien marcadas. Diámetro transversal, de unos 18 milímetros; diámetro vertical, de 15. Estas dimensiones son para los individuos mayores (fig. 7, 2).

Las valvas son convexas, de borde circular, excepto en la porción cardinal, que es casi recto. Costillas radiantes desde el ápice, robustas, contiguas, algo imprecisas en sus contornos, desapareciendo las late-

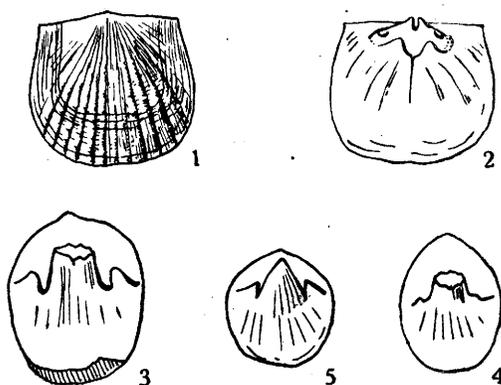


Fig. 7.—1, Valva inferior de *Orthis*; 2, molde interno de la misma; 3 a 5, moldes internos de *Obolus*; el 5 presenta completa la parte central.

rales. Líneas de crecimiento concéntricas, finísimas y en algunos momentos bastante acusadas (fig. 7, 1). Dimensiones idénticas a las anteriores.

Las formas referibles al género *Obolus*, aunque con duda, son moldes internos, de contorno ovoide, siempre bien marcado sobre la arenisca. De su parte media superior surge un saliente, acintado, con terminación aguda, roto en muchísimos ejemplares, dada su delicadeza. Este saliente, en su parte basal, después de producir dos senos pequeños, se continúa con dos puntas agudas o romas, según los ejemplares (fig. 7, 3 a 5).

Predominan siempre los mismos tamaños, con pocas variaciones, teniendo 15 milímetros de eje transversal y 20 de eje vertical.

Su abundancia es muy grande y compite en cantidad con los restos del anterior *Orthis*.

Difundidas entre ambos géneros aparecen huellas de valvas y aun pequeños fragmentos de otros muchos braquiópodos, provistos de costillas radiales, de surcos, etc., que se asemejan mucho a otras especies de *Orthis* y aun de *Leptaena*.

En general, todas estas formas guardan muchísimas afinidades con los braquiópodos propios de los terrenos silúricos, con muchas de las cuales casi se pueden identificar, si bien no nos ha sido posible llegar a la especie por las razones apuntadas más arriba.

Pero precisamente por esa misma profusión y predominio, especialmente de los *Obolus*, formas predominantes y casi exclusivas del Silúrico, nos inclinamos a creer que nos encontramos en posesión de una fauna de esta edad, y, por tanto, que las areniscas y estratos que las contienen deben considerarse niveles igualmente silúricos.

Laboratorio de Paleontología.  
Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.